PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK IX/2004. ČÍSLO 8

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 32 11 09, l. 268.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

se zástupci firemní skupiny FCC Průmyslové systémy, FCC Connect a FCC Public a s jejím zakladatelem Miloslavem Folprechtem, OK1VHF, o činnosti firem FCC v oboru elektroniky a o radioamatérských souvislostech.

Stěžejními z uvedené trojice jsou FCC Průmyslové systémy. Začněme tedy zde. Jaké je zaměření vaší firmy a kde všude působíte?

Ing. Tomáš Friml, manažer: Firma FCC Průmyslové systémy s. r. o. byla založena v roce 1995 jako součást holdingu FCC. Jsme distributorem a dodavatelem komponentů pro průmyslové řídicí a výpočetní systémy, ale jak uvidíte, máme i vlastní vývoj a výrobu. Naše nabídka zahrnuje průmyslovou řídicí techniku od senzorových systémů přes průmyslové sběrnice a komunikace až po hardware průmyslových řídicích a dispečerských výpočetních systémů. Když ocituji certifikát řízení jakosti EN ISO 9001:2000, který nám byl udělen v dubnu 2002, specializuje se naše firma na „výrobu, dodávky, implementaci a servis průmyslových, řídicích a komunikačních systémů“. Z tohoto certifikátu tedy přímo vyplývá záruka kvality námi poskytovaných výrobků a služeb a kvalifikovaná technická podpora.

V současné době sídlíme na třech místech v České republice: v Praze, v Brně a v Ústí nad Labem; od roku 2003 máme novou pobočku na Slovensku, v Bratislavě.

Uveďte nám prosím některé konkrétní příklady vámi poskytovaných produktů a služeb v průmyslové automatizaci a kdo jsou vaši hlavní dodavatelé techniky?

Začnu u našeho stálého dodavatele špičkové senzorové techniky, neboť u snímačů všeho druhu vlastně proces automatizace začíná. Je to firma Pepperl+Fuchs. Nabídka jejich snímačů je tak široká, že mohu uvést jen několik příkladů. Indukční snímače pro bezkontaktní detekci kovových materiálů, snímání polohy atd. dodáváme v mnoha provedeních co se týče jejich parametrů i tvaru. Běžně spínají do vzdálenosti 10 cm s napájením stejnosměrným, střídavým i univerzálním, ve speciálním provedení pracují do teploty 250 °C a tlaku až 350 barů, vyráběné s ochranou do výbušného prostředí i proti silným magnetickým polím.

Držíte v ruce časopis. Při jeho výrobě se uplatňují optické snímače pro polygrafický průmysl rovněž od firmy Pepperl+Fuchs při detekci tiskových značek a barev a při dalších funkcích v tiskařských strojích. Použití optických snímačů opět v mnoha různých provedeních je ovšem podstatně širší: snímání polohy předmětů z nejrůznějších materiálů i na velké vzdálenosti laserovým paprskem, při detekci výrobků na výrobních pásech atd.

Pro dokreslení představy o nabídce snímačů pouze uvedu některé další typy podle jejich principu i určení: snímače kapacitní, bezpečnostní, hladinové, ultrazvukové, rotační aj. Od firmy Pepperl+Fuchs kromě senzorů dodáváme i nejrůznější oddělovací, vstupní i výstupní moduly a převodníky a také identifikační systémy.

Ke sběru a zpracování získaných dat v automatizačních systémech používáme komponenty dalšího výrobce špičkové techniky, a sice firmy ADVANTECH. To jsou např. zařízení WebLink, využívající Internet jako komunikační médium, dále počítače řady WebCon, umožňující napojení technologických zařízení na počítačovou síť, operátorské panely, převodníky na Ethernet, průmyslové počítače a jejich součásti, průmyslové pracovní stanice a veškeré příslušenství. Komunikaci mezi jednotlivými prvky v systému průmyslové automatizace zajišťují technické prostředky od firmy WESTERMO. To jsou modemy pro místní linky (prodlužují sériové přenosové linky do 18 km), modemy pro vláknovou optiku (pro energetiku, komunikační systémy robotů a výrobních linek), průmyslové PTT modemy (pro pronajaté i komutované linky), ethernetové modemy, průmyslové routery (pro připojení lokálních sítí ke vzdáleným serverům), komunikační adaptéry atd.

V úvodu jste se zmínil o tom, že vaše firma má i vlastní vývoj a výrobu. O jaké přístroje se jedná?

To souvisí s naší novinkou v nabídce služeb, což je využití GSM komunikací v oboru průmyslové automatizace. Stali jsme se pro ČR výhradními zástupci firmy FARGO Telecom, která vyrábí GSM modemy. FCC Průmyslové systémy doplňuje tyto modemy vlastním výrobkem, a sice jednotkou pro dálkové řízení z mobilního telefonu, označenou GSA-03. Ta umožňuje dálkové sledování a řízení bezobslužných technologií z běžného mobilního telefonu a hlásí případné alarmové situace formou SMS na předvolená telefonní

Pracoviště firmy FCC Průmyslové systémy v Ústí nad Labem. V pozadí Ing. Tomáš Friml

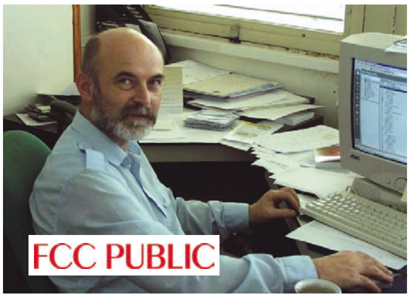
čísla. Má 8 digitálních vstupů, 8 digitálních výstupů, software pro konfiguraci, možnost rozšíření o analogové vstupy, nastavitelné texty povelů a hlášení, ochranu přístupu heslem, záložní napájení atd.

Kdo jsou vašimi nejčastějšími zákazníky?

Našimi hlavními zákazníky jsou tzv. systémoví integrátoři. To jsou firmy, které se zabývají nákupem, kompletací, instalací, propojením a uvedením do chodu určitého, v našem případě zpravidla průmyslového automatizovaného systému.

Ovšem s naší prací se setkáváte nejen v továrnách či průmyslových aplikacích, ale i úplně jinde - třeba v Praze na ulicích si lidé všimli nově instalovaných kamer. To je nový městský kamerový systém, sloužící ke snímání signálů z digitálních kamer a dalšímu zpracování, příp. výměně mezi pracovišti městské policie.

A pokud si večer vyrazíte na bowling, vězte, že vámi povalené kuželky a vaše body počítají námi dodávané snímače...



Ing. Emil Širůček na svém pracovišti

Firemní skupina FCC je známa též svojí vydavatelskou a nakladatelskou aktivitou. Na které technické obory se soustřeďujete?

Ing. Emil Širůček, ředitel: Po 13 letech existence firmy FCC Public mohu konstatovat, že se nám osvědčilo vydávat literaturu z oborů silnoproudé elektrotechniky, světelné techniky a automatizace, což charakterizují tři námi vydávané časopisy: Elektro, Světlo a Automa. Jsou určeny zájemcům o uvedené obory od techniků, projektantů, řídicích pracovníků přes manažery a obchodníky až po studenty technických oborů. Motto našeho nakladatelství zní: Rozšiřovat celoživotní vzdělávání odborné veřejnosti. Proto se zúčastňujeme a spolupodílíme na různých odborných akcích, jako jsou výstavy, přednášky, veletrhy apod. V této souvislosti zdůrazním náš podíl na tvorbě a kodifikaci správné odborné terminologie v oborech, jimiž se zabýváme.

Které z vašich nových knih mohou zvláště zaujmout čtenáře PE, co zajímavého připravujete a kde to koupit?

Začnu naší **Ročenkou ELEKTRO 2004** (už jedenáctou). Má přes 300 stran, proto jen maximálně stručně: elektrotechnické kalendárium, adresář pro elektrotechniky, nové normy a předpisy, elektrotechnika a vstup do EU, zkrátka všechny informace, které elektrikář čas od času potřebuje.

Pozornosti čtenářů PE doporučuji **Technický receptář**, příručku pro kutily i radioamatéry, zabývající se využitím chemických prostředků v praxi (odmašťování, pokovování, pájení, lepení, nátěry...). **Technika v županu** je sbírkou skutečných i tradovaných minipříběhů, dokazujících, že i při zdánlivě suchopárném studiu na technických školách bývá veselo (povídky Dlouhé vlny jsou těžší, Magie profesora Forejta, Einstein před Nejvyšším atd.). Jinak názvy většiny našich odborných publikací přesně charakterizují jejich obsah: **Akumulátory od principu k praxi**, **Obnovitelné zdroje energie** atd.

V září vydáváme pozoruhodnou knihu s názvem **Biomasa**, jejímž spoluautorem je Z. Pastorek, ředitel VÚ zemědělské techniky. Název je opět stručný a výstižný - kniha o využití biomasy v energetice, výrobě biopaliv, hodnocení investic, normách, projektech...

Všechny uvedené publikace si mohou zájemci objednat v našem nakladatelství (kontakty na 2. str. obálky PE) nebo u nás zakoupit osobně - od června tr. velmi snadno, neboť poblíž pražského sídla FCC Public byla zprovozněna nová stanice Metra na trase C jménem Ládví.

Radioamatéři zaregistrovali, že firma FCC Connect v loňském roce zrušila svoji prodejnu v Praze - Holešovicích. Jaký byl hlavní důvod? Jaký to má vliv na vaše služby?

Milan Matoušek, OK1UAM, technik: Prodejna v Praze-Holešovicích přestala být ekonomicky výhodná, proto jsme centrum sužeb FCC Connect přestěhovali do sídla FCC v Ústí n/L. Ovšem co se týče naší nabídky, nic se nezměnilo. Dodáváme techniku pro radioamatéry od všech světoznámých firem, jako jsou Kenwood, Yaesu či ICOM, od stolních transceiverů přes „ručky“, nyní velmi populární stanice PMR (např. od Motoroly), antény, rotátory a kabely až ke konektorům.

Na které výrobky z vašeho sortimentu naše čtenáře upozorníte?

Technik FCC Connect Milan Matoušek, OK1UAM, při opravě pamětihodného transceiveru DRAKE TR4-CW. Pracoviště je vybavené měřicí technikou Schlumberger, R&S aj.

Zmíním se o naší spolupráci s firmou WiMo, což je výrobce anténní techniky, ale současně dodavatel bohatého radioamatérského sortimentu od dalších výrobců: Pactor (modemy), Microsat (zesilovače, čítače, skenery), SGC (anténní tunery), Kent (telegrafní klíče), Mosley (směrové antény pro KV), Diamond, GAP (antény) aj.

Jaké služby nabízíte?

Jak vidíte, opravujeme radioamatérskou techniku, ale hlavně zajišťujeme stálý servis profesionálních rádiových sítí zde v okolí jako např. Technických služeb v Ústí n/L, bezpečnostních agentur atd.

Z nadhledu svého 20. poschodí a s výhodami pro radioamatéra z toho plynoucími shlíží na toto dění prvotní hybatel a tvůrce skupiny FCC. Jak jsi spokojen v období téměř minima sluneční činnosti?

Milan Folprecht, OK1VHF: Děkuji, ale sluneční minimum mi nevadí; jsem spokojen stále, hlavně proto, že mám vynikající spolupracovníky a zaměstnance, jak vyplynulo z předcházející debaty, takže komplex FCC funguje výborně. A jako radioamatér se navíc při své práci přesunuji stále k vyšším pásmům. Teď jsem absolvoval Polní den, hlavně pro radost a abych vyzkoušel, jak chodí mikrovlnná pásma a co vše už dnes dokáže radioamatérská technika v kombinaci s technikou výpočetní (např. programy pro predikci spojení rain-scatter). A když nejsou právě dobré podmínky na KV, mohu pohovořit s přáteli na druhém konci světa přes echolink.

Možnosti, které dnes skýtá technika a radioamatérský sport, jsou fantastické.

Děkuji za rozhovor.

Rozmlouval Petr Havliš, OK1PFM.

Anténní farma OK1VHF v Praze - Stodůlkách se na jeden snímek nevejde. Tvoří ji totiž LW pro pásma 160 a 80 m, otočné antény Yagi pro KV a 50 MHz a tato sestava Yagi a parabol pro VKV a mikrovlnná pásma. Na obrázku vpravo vidíte Milana, OK1VHF, v jeho ham-shacku u transceiveru IC-7800. Vedle transceiveru je přijímač JRC NRD-545 pro sledování pokroku v digitálním vysílání rozhlasových stanic na KV

Zesilovače s tranzistory

Zpětná vazba „bootstrap“

(Pokračování)

V minulé části jsme si ukázali příznivý vliv zpětné vazby bootstrap na vstupní odpor emitorového sledovače. V této části si ukážeme, jak tato vazba může zvětšit zesílení nebo výstupní výkon.

Na obr. 26a je jednostupňový zesilovač. Na vstup přivedený signál se superponuje (přičítá) k napětí báze. Změna napětí báze vyvolá změnu proudu báze a tím změnu kolektorového proudu. Kolektorový proud vyvolá úbytek napětí na rezistoru R4. Z tohoto rezistoru pak odebíráme zesílený signál. Na velikosti kolektorového odporu R4 velmi závisí zesílení tohoto stupně. Chceme-li zvětšit zesílení stupně, musíme při stejném kolektorovém proudu zvětšit kolektorový odpor. Kolektorový odpor zas nemůže být příliš velký, neboť tranzistorem musí protékat stejnosměrný proud, na který je zesilovaný signál namodulován. Bude-li kolektorový odpor příliš velký, bude na něm tak velké napětí, že tranzistor bude již zcela otevřený a nebude pochopitelně ani zesilovat. Můžeme sice zmenšit kolektorový proud, ale tím se také zmenší zesílení... Kolektorový odpor můžeme zvětšit, zvětšíme-li napájecí napětí. To je však často velmi nepraktické. V integrovaných obvodech se velkého zesílení dosahuje použitím zdrojů proudu. K vytvoření zdroje proudu není potřeba žádný kondenzátor, což je v případě IO velmi žádoucí. U zesilovače z diskrétních součástek lze ke stejnému účelu použít vazbu bootstrap.

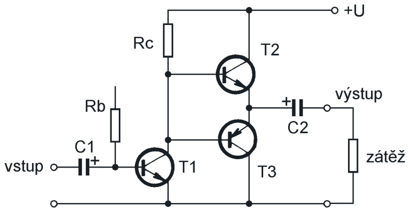
Na obr. 26b je jednostupňový zesilovač doplněn sledovačem. Napěťové zesílení je prakticky shodné, je však mnohem méně ovlivňováno připojenou zátěží. Rozdělme nyní kolektorový odpor na dvě stejné části a zaveďme zpětnou vazbu kondenzátorem C4. Pro stejnosměrný proud se kolektorový proud nezměnil a pracovní bod zůstane zachován. Pro střídavé signály je však R4 připojen paralelně k rezistoru R6. Naopak na obou koncích rezistoru R5 je prakticky stejné střídavé napětí. Jeho zdánlivý odpor se značně zvětší, stejně jako tomu bylo u sledovače v minulé části. Napěťové zesílení se pro střídavé signály značně zvětší, zde téměř 10x. Současně se však více uplatní parazitní kapacity a tím se zmenší kmitočtový rozsah. Pro uvedená konkrétní zapojení je průběh kmitočtové charakteristiky na obr. 28. Zpětnou vazbu bootstrap využívá i zesilovač s tranzistory JFET, uvedený v tomto seriálu v PE 11/2002, obr. 68.

Na obr. 29 je zjednodušené zapojení nízkofrekvenčního koncového zesilovače s komplementárními tranzistory na výstupu. Rezistorem Rb je nastaven takový klidový proud báze, aby na kolektoru T1 byla přibližně polovina napájecího napětí. Tranzistory T2 a T3 jsou uzavřeny, protože na bázích mají přibližně stejné napětí jako na emitorech. Přivedeme-li na vstup signál, bude měnit i napětí na kolektoru T1. Bude-li se napětí na kolektoru T1 zvětšovat, bude se otevírat tranzistor T2 a bude jím protékat přes kondenzátor C2 proud do zátěže. Kondenzátor C2 se přitom nabíjí. Naopak, bude-li se napětí na kolektoru T1 zmenšovat, bude se otevírat tranzistor T3, kondenzátor C2 se bude přes zátěž a tranzistor T3 vybíjet a přes zátěž bude procházet proud v opačném směru.

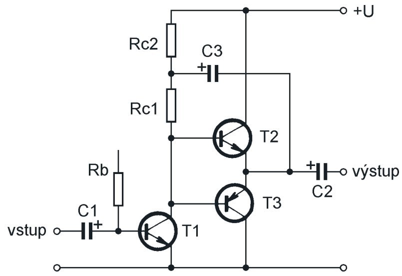
Tranzistor T3 je otevírán proudem z tranzistoru T1. Je-li při silnějším signálu potřeba pro buzení T3 větší proud, není problém tranzistor T1 více otevřít. Při otevírání tranzistoru T2 je však situace zcela jiná. Báze T2 je buzena proudem protékajícím rezistorem Rc. Čím je signál silnější, tím je na bázi T2 potřeba větší napětí a také je potřeba větší proud do báze T2. Na rezistoru Rc se však napětí zmenšuje, a proto jím protéká menší proud, přesně naopak, než bychom potřebovali. Výstupní výkon zesilovače je o dost menší než výkon dosažitelný při daném napájecím napětí. I v tomto případě si můžeme pomocí zpětnou vazbou bootstrap, jak je naznačeno na obr. 30. Protože nyní se na Rc1 napětí mění jen nepatrně, zůstává i proud využitelný pro buzení báze T2 téměř konstantní a výstupní výkon se zvětší. Konkrétní zapojení koncového zesilovače si popíšeme v některém z příštích dílů.

VH

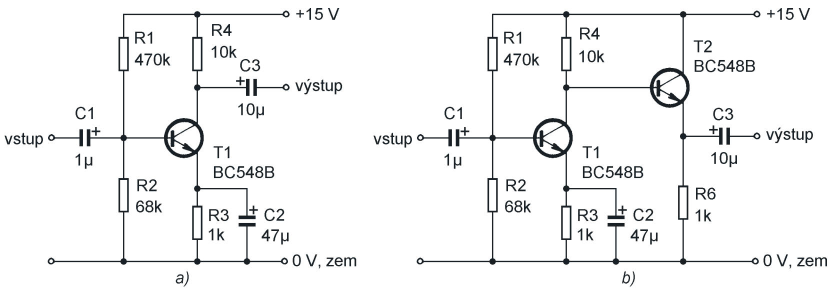
(Pokračování příště)



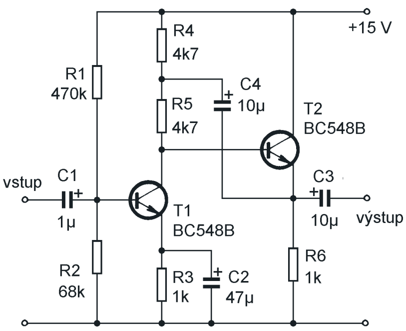
Obr. 29. Koncový stupeň s tranzistory



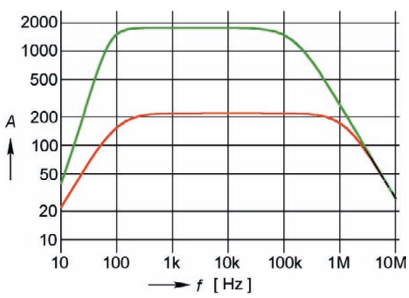
Obr. 30. Koncový stupeň se zavedenou zpětnou vazbou bootstrap



Obr. 26. Jednostupňový zesilovač (a) a zesilovač se sledovačem (b)



Obr. 27. Zesilovač se zavedenou vazbou bootstrap



Obr. 28. Kmitočtová charakteristika zapojení z obr. 26b (červená křivka) a zapojení z obr. 27 (zelená křivka)

Digitální technika a logické obvody

Historický vývoj logických obvodů

Rozvoj číslicové techniky v šedesátých letech minulého století vedl k potřebě výroby logických členů, které by plnily základní logické funkce a pomocí nichž by bylo možné realizovat i složité logické systémy. Nejprve se začaly vyrábět moduly z diskrétních součástek – diod, rezistorů a tranzistorů. Jejich použití však nebylo jednoduché, protože jednotlivé moduly se vzájemně ovlivňovaly. Větší rozšíření logických obvodů umožnila až technologie výroby integrovaných obvodů, které jsou spolehlivější, lépe obvodově řešené a ve větších sériích i levnější. Snahou bylo vyvinout systém logických obvodů, které by umožňovaly realizovat základní logické funkce (zejména NAND a NOR), měly dostatečné zesílení, aby je bylo možné řadit kaskádně za sebou, a byly dostatečně rychlé. Dále by měly být spolehlivé, odolné proti rušení, měly by mít přijatelnou spotřebu a jejich výroba by neměla být příliš nákladná. Postupně byla vyvinuta řada logických stavebnic, které využívaly např. RTL nebo DTL logiku, s jejichž strukturou jsme se seznámili v minulém dílu. Největšího rozšíření a uplatnění však ve své době dosáhla logika TTL. Standardní řada TTL 7400 spatřila světlo světa v roce 1965 a od této doby bylo vyvinuto velké množství jejích modifikací. Ty sledovaly dva základní požadavky – zmenšení spotřeby a zvýšení rychlosti (které jsou však do jisté míry protichůdné). Nejrozšířenější je dnes modifikace **TTL LS** (Low power & Schottky), zatímco s obvody standardní řady TTL se dnes setkáte již jen ve výprodejích. Blíže se s vlastnostmi obvodů TTL seznámíme v samostatné kapitole.

Stručný přehled jednotlivých modifikací obvodů TTL (bipolárních)

• **Standardní řada 74**

Zapojení hradla NAND je patrné z obr. 45. Na vstupu je víceemitorový tranzistor, který může mít až osm vstupů (A až H), na výstupu je koncový stupeň tvořený tranzistory T_3 a T_4, někdy zvaný jako „totem-pole“. Vstupní diody D_Z slouží k ochraně před případným záporným napětím.

• **Řada 74L** (Low Power TTL – řada s malou spotřebou)

Jediným rozdílem oproti standardní řadě je značné zvětšení odporu rezistorů (viz obr. 45), což má za následek zmenšení příkonu, ale také snížení rychlosti (asi na třetinu).

• **Řada 74H** (High Speed TTL – rychlá řada)

U této řady byly naopak odpory některých rezistorů zmenšeny (viz obr. 46), čímž se sice zvýšila rychlost, ale na úkor příkonu. Ten je oproti standardní řadě více než dvojnásobný. Výstup je z důvodu větší logické zatížitelnosti opatřen Darlingtonovým zapojením tranzistorů T_3 a T_5. Obě tyto řady L a H byly dávno překonány a dnes se již nepoužívají.

• **Řada 74S** (Schottky TTL – Schottkyho rychlá řada s normální spotřebou)

Velkým pokrokem bylo použití Schottkyho diod ve struktuře tranzistoru. Jejich zapojením mezi bázi a kolektor totiž zabráníme přesycování báze a vypínací doby tranzistoru se zkrátí zhruba na 1 ns. Schottkyho diody se používají ve všech novějších modifikacích. Vnitřní struktura hradla NAND je patrná z obr. 47.

• **Řada 74LS** (Low Power Schottky TTL – Schottkyho řada s malou spotřebou)

Již z názvu je zřejmé, že se jedná o kombinaci řady L a S. Obvody této řady doznaly velkého rozšíření a jsou dnes často jedinými bipolárními obvody, které běžní prodejci ve svém sortimentu nabízejí. Obvody LS jsou o něco málo rychlejší než obvody standardní řady, mají však pětkrát menší spotřebu. Narozdíl od výše uvedených obvodů je zde funkce AND realizována místo víceemitorového tranzistoru diodami, jak je vidět z vnitřního zapojení hradla NAND na obr 48.

• **Řady 74AS, 74ALS** (Advanced Schottky, Advanced Low Power Schottky TTL)

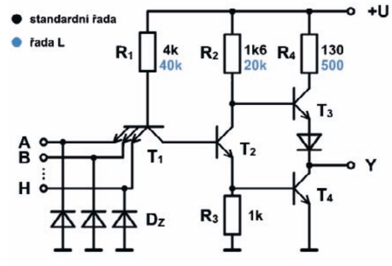
Obě tyto řady jsou vyráběny modifikovanou technologií, kterou bylo dosaženo zmenšení pn přechodu a zmenšení parazitních kapacit tranzistorů. U řady AS se tak výrazně zvýšila rychlost při spotřebě srovnatelné se standardní řadou TTL, zatímco řada ALS má velmi malou spotřebu, ale i dostatečnou rychlost. (Srovnání rychlosti a spotřeby jednotlivých typů logických obvodů bude uvedeno v příštím čísle.) Obvody AS a ALS též nepoužívají víceemitorové vstupní tranzistory; vnitřní zapojení vstupní části hradla NAND je patrné z obr. 49.

• **Řada F** (Fairchild Advanced Schottky TTL (FAST))

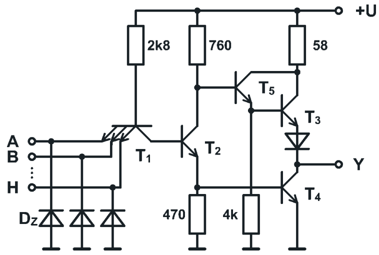
Firmě Fairchild se podařilo pomocí nových technologií vyvinout logickou řadu, která se svou rychlostí blíží řadě AS, má však poloviční spotřebu. Patří tak mezi obvody s nejlepším poměrem rychlosti a příkonu.

Vít Špringl

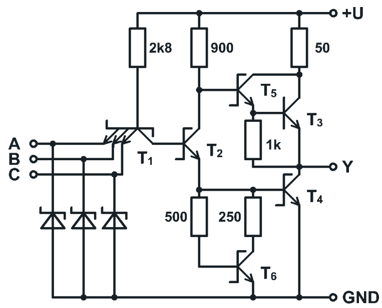
(Pokračování příště)



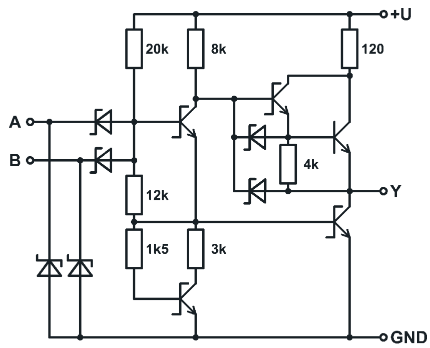
Obr. 45. Zapojení hradla NAND v logice TTL až s osmi vstupy



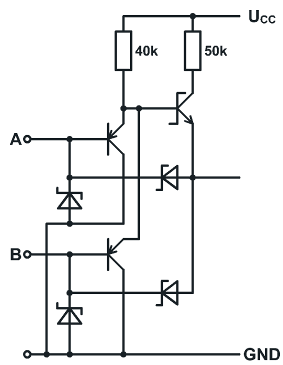
Obr. 46. Zapojení hradla NAND 74H...



Obr. 47. Zapojení hradla NAND 74S10 (1/3)



Obr. 48. Zapojení hradla NAND 74LS00 (1/4)



Obr. 49. Zapojení vstupu hradla NAND 74ALS00

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Indikátor síťového napětí

Nejjednodušší zapojení indikátoru síťového napětí je na obr. 1. Zelená LED D2 s velkým jasem (typ 2 mA nebo ještě lépe supersvítivá) je napájena přímo síťovým napětím přes usměrňovací diodu D1 a předřadné rezistory R1 a R2.

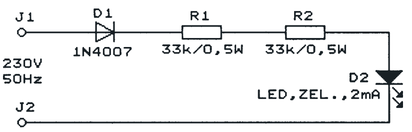
Díky tomu, že předepsaná LED zřetelně svítí už při proudu řádu jednotek mA, mohou mít předřadné rezistory R1 a R2 relativně velký odpor a celkový výkon na nich rozptylovaný je pouze asi 0,5 W.

Předřadné rezistory R1 a R2 jsou s kovovou vrstvou (metalizované) o velikosti 0207 (miniaturní) se zatižitelností 0,5 až 0,6 W. Dva rezistory jsou zapojeny do série proto, aby se zmenšilo jejich výkonové a napěťové namáhání a dosáhlo se naprosté spolehlivosti.

Součástky je vhodné připájet na malou destičku s univerzálními plošnými spoji, na které jsou mezi pájecími ploškami dostatečné izolační mezery (alespoň 2 mm).

POZOR! Indikátor je přímo spojen s nebezpečným síťovým napětím.

Martin Novotný



Obr. 1. Indikátor síťového napětí

Časový spínač

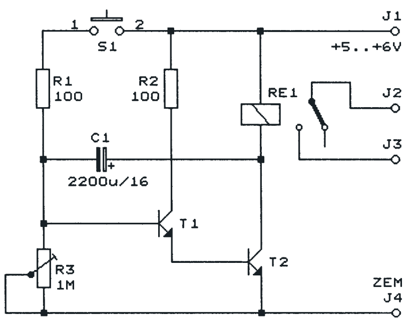
Časový spínač, jehož schéma je na obr. 2., může být použit např. pro spínání osvětlení, a to na dobu od 10 s do 60 min.

Časový spínač se napájí stejnosměrným napětím 4,5 až 9 V z baterie nebo ze síťového adaptéru. Napájecí napětí musí být trvale připojeno, klidový odběr napájecího proudu (při vypnutém relé RE1) je určen svodovým proudem elektrolytického kondenzátoru C1 a je zanedbatelný.

Relé RE1 má cívku o odporu asi 500 Ω a spínací kontakt dimenzovaný podle spínaného spotřebiče. Tranzistory T1 a T2 jsou univerzální NPN, např. KC508, KC509, BC546B apod.

Po stisknutí tlačítka se nabije kondenzátor C1 a sepne relé RE1. C1 se vybíjí přes odporový trimr R3, kterým nastavujeme dobu sepnutí relé. Po vybití C1 relé vypne. Podle požadované doby sepnutí můžeme upravit hodnoty součástek R3 a C1 tak, aby bylo možné tuto dobu pohodlně nastavit.

Martin Novotný



Obr. 2. Časový spínač

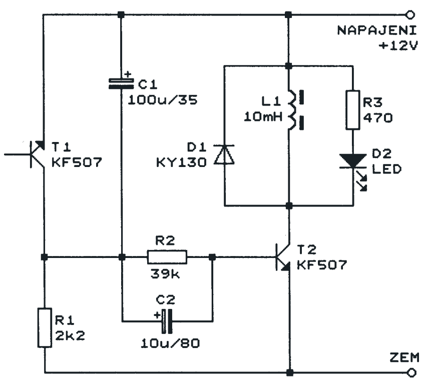
Ještě jednou magnetoterapie

V časopise Electus 1998 na straně 60 je jako poslední z variací na téma lavinový generátor schéma přístroje pro lokální magnetoterapii.

V průběhu uplynulých pěti let jsem zhotovil pro své známé, dokonce i pro lékaře, řadu těchto přístrojů, které se velmi osvědčily a potvrdily očekávání při léčbě různých bolestivých stavů, jako je např. tenisový loket, bolesti kloubů a různé pooperační patálie.

Jako autor článku jsem přístroj nejprve vyzkoušel na sobě a vyléčený tenisový loket nezlobí už šest let.

Schéma přístroje (obr. 3) se od uveřejnění nezměnilo, ale praxe ukázala, že aplikační cívku L1 je vhodné zhotovit na feritovém jádru, např. na kusu feritové antény o průměru 8 mm a délce 35 až 40 mm. Cívka má mít indukčnost asi 10 mH a odpor asi 10 Ω (takovou cívku zhotovíme, navineme-li na feritové jádro na papírovou trubičku divoce 500 závitů měděného lakovaného drátu o průměru 0,2 mm).



Obr. 3. Magnetoterapeutický přístroj generující impulsy s využitím principu lavinového průrazu tranzistoru T1. Na aplikační cívce L1 jsou jehlové impulsy napětí o šířce asi 1 ms a velikosti 12 V, jejichž kmitočet je asi 5 Hz

Ve srovnání s původní cívkou je zřejmý mnohonásobně větší magnetický tok, což lze zjistit pouhým přiblížením šroubováku k feritovému jádru cívky. Tím lze také vysvětlit rychlejší léčebné účinky, které se podle spokojených uživatelů dostaví již po třetí aplikaci (každá aplikace trvá 20 minut).

Luboš Matyásek, OK1ACP

Dvě čidla doteku

V časopiose Poptronics, který vychází v USA, bylo v rubrice „Základní obvody" popsáno několik dotekových čidel.

Protože tato tematika by mohla zajímat i naše čtenáře, byla pro ověření funkce dvě doteková čidla realizována a jejich drobně upravené verze jsou dále popsány.

Obě konstrukce, i když pro ně byly navrženy desky s plošnými spoji, pouze demonstrují použitý princip a při využití v praxi je nutné je doplnit o další součástky a obvody.

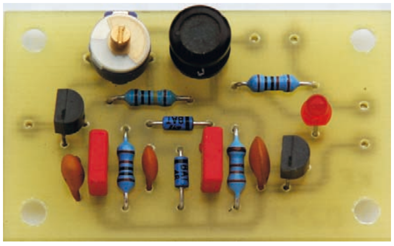
Popisovaná čidla pracují na kapacitním principu, tj. využívají toho, že kapacita izolované kovové senzorové plošky vůči zemi se po dotyku lidského těla (prstu, dlaně apod.) podstatně zvětší, protože se k ní přičte kapacita celého lidského těla vůči zemi (předpokládáme, že tělo je od země izolováno, což je v běžném domácím prostředí vždy splněno).

Aby bylo možné učinit si představu o tom, o jak velké kapacity se jedná a v jakém rozmezí se mění, uskutečnil redaktor několik orientačních měření.

Např. obdélníkový plech o rozměrech 93x70 mm umístěný nad dřevěným laboratorním stolem má kapacitu vůči zemi asi 4,2 pF. Je-li k témuž kusu plechu připojen přívodní vodič o délce 420 mm, má celá soustava kapacitu asi 8,4 pF.

Přiblížíme-li k tomuto plechu (bez přívodu) dlaň na vzdálenost asi 5 mm, zvětší se jeho kapacita vůči zemi ze 4,2 na asi 10 pF. Přiložíme-li tento plech z jedné strany ke skleněné desce o tloušťce 4 mm a z druhé strany na sklo položíme dlaň, zvětší se kapacita plechu vůči zemi na asi 29 pF. Dotkneme-li se plechu přímo prstem, zvětší se v závislosti na síle přítlaku prstu kapacita plechu vůči zemi na 40 až 80 pF. Stiskneme-li plech do dlaně, zvětší se jeho kapacita vůči zemi nejvíce, a to na asi 96 pF.

Kapacita lidského těla vůči zemi má však značné ztráty, protože je s ní do série zapojen ještě odpor řádu stovek



Obr. 4. Čidlo doteku s vysazujícím oscilátorem

až tisíců Ω, který je tvořen odporem tkání těla. Tento odpor však použitý měřič kapacity nevyhodnocoval.

Čidlo doteku s vysazujícím oscilátorem

Schéma prvního čidla doteku je na obr. 5. Čidlo pracuje na principu ovlivňování funkce vf *LC* oscilátoru dotekem senzorové plošky, která je k němu připojena. Je využito známého jevu, že když se prstem dotkneme (prostřednictvím senzorové plošky) živého bodu laděného obvodu vf *LC* oscilátoru, oscilátor přestane kmitat (vysadí kmity), protože se jeho laděný obvod příliš zatlumí.

Stav oscilátoru (kmitá/nekmitá) indikuje LED, která je buzena přes další pomocné obvody vf napětím z oscilátoru. Když oscilátor kmitá, LED svítí.

Základem čidla je vf oscilátor s tranzistorem T1 v zapojení se společnou bází. Oscilátor kmitá na frekvenci asi 500 kHz, která je určena rezonančním kmitočtem laděného obvodu se součástkami L1, C4, C5 a C6 (v původním prameni nebyl C6 použit, ale bez něj oscilátor v realizovaném čidle nekmital). Kapacitním trimrem C5 se nastavuje vazba mezi tranzistorem T1 a laděným obvodem. Při minimální kapacitě trimru C5 oscilátor nekmitá nebo jsou kmity velmi slabé, při zvětšování kapacity *C5* kmity nasadí a zvětšují se.

K živému bodu laděného obvodu je prostřednictvím vývodu J3 připojen dotekový senzor - kovová ploška. Dotkneme-li se prstem senzoru, laděný obvod se zatlumí a oscilátor přestane kmitat.

Stav oscilátoru indikuje LED D3, která je přes usměrňovač s diodami D1 a D2 a přes zesilovací tranzistor T2 buzena vf napětím odebíraným z emitoru oscilátorového tranzistoruT1.

V původním prameni byly použity usměrňovací diody D1 a D2 běžného typu 1N914 (1N4148) a LED se plně rozsvítila až tehdy, když mezivrcholové vf napětí na emitoru T1 dosáhlo velikosti 1,7 V. Aby se zvětšila citlivost indikace, byly v realizovaném čidle použity Schottkyho diody BAT48, se kterými se LED plně rozsvítí při mezivrcholovém vf napětí 1,2 V (moc velké zlepšení to není...).

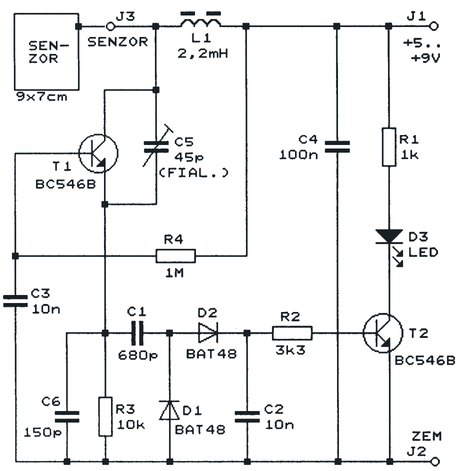
Čidlo je napájeno hrubě stabilizovaným napětím 5 až 12 V z baterie nebo síťového adaptéru. Při napájecím napětí 5 V a rozsvícené LED je napájecí proud 3 mA, při napájecím napětí 9 V a rozsvícené LED je napájecí proud 7,5 mA.

Součástky čidla jsou připájeny na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 6, rozmístění součástek je na obr. 7. Fotografie osazené desky je na obr. 4.

Zapojenou desku čidla oživíme. Krátkým vodičem k ní připojíme senzorovou plošku (u realizovaného vzorku to byl obdélníkový plech o rozměrech 90x70 mm) a na desku přivedeme napájecí napětí. Nastavíme minimální kapacitu trimru C5 a LED by neměla svítit. Při postupném zvětšování kapacity *C5* by se měla LED rozsvítit, její jas by se měl zvětšovat a pak ustálit. V tomto bodě je C5 správně nastaven. Dotkneme-li se senzorové plošky, musí LED zhasnout. Po ukončení doteku se musí LED ihned rozsvítit. Rozsvítí-li se až po chvilce, musíme ještě zvětšit kapacitu trimru C5. Nastavení trimru C5 ani velikost napájecího napětí nejsou kritické, pouze při vyšším napájecím napětí nasazují kmity oscilátoru méně ochotně.

Pokud bychom chtěli toto čidlo využít v praxi, musíme informaci o vysazení kmitů oscilátoru vyvést v elektrické podobě mimo čidlo. Nejjednodušeji to lze učinit tak, že místo LED D3 zapojíme LED optočlenu a fototranzistorem optočlenu pak můžeme ovládat nějaké vnější zařízení.

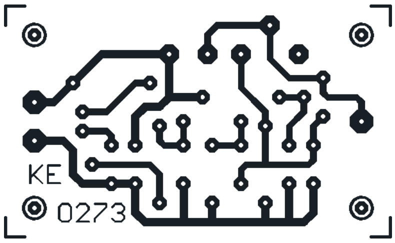
Také musíme zabránit tomu, aby na senzorovou plošku bylo přiváděno kladné napájecí napětí čidla. K oddělení napájecího napětí použijeme kondenzátor (o kapacitě např. 100 nF), který zapojíme mezi senzorovou plošku a vývod J3 čidla.



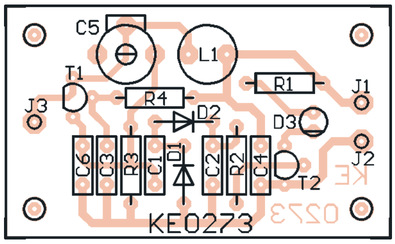
Obr. 5. Čidlo doteku s vysazujícím oscilátorem

Seznam součástek čidla z obr. 5

R1	1 kΩ/1 %, metal., 0207
R2	3,3 kΩ/1 %, metal., 0207
R3	10 kΩ/1 %, metal., 0207
R4	1 MΩ/1 %, metal., 0207



Obr. 6. Obrazec spojů čidla doteku s vysazujícím oscilátorem (měř.: 1 : 1)



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce čidla doteku s vysazujícím oscilátorem

C1	680 pF, keramický
C2, C3	10 nF, fóliový (CF2)
C4	100 nF, keramický
C5	45 pF, trimr ∅ 7,5 mm (fialový)
C6	150 pF, keramický
L1	2,2 mH, tlumivka, radiál.
D1, D2	BAT48
D3	LED červená, 2 mA, 3 mm
T1, T2	BC546B

deska s plošnými spoji č. KE0273

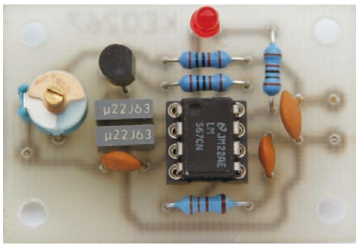
Čidlo doteku s IO LM567

Schéma druhého čidla doteku je na obr. 9. Čidlo pracuje na principu změny úrovně vf signálu, který se vede ze zdroje signálu do indikátoru úrovně signálu.

Signál se vede ze zdroje do indikátoru úrovně přes kapacitní dělič, který je tvořen kapacitou trimru C5 a kapacitou senzorové plošky vůči zemi.

Předpokládejme, že je jako senzor použit obdélník plechu o rozměrech 93x70 mm (bez přívodního vodiče), jehož kapacita vůči zemi je uvedena v úvodní části tohoto příspěvku. Dále předpokládejme, že trimr C5 má nastavenu kapacitu 4,2 pF. Nedotýkáme-li se prstem senzoru, má kapacitu vůči zemi 4,2 pF a kapacitní dělič má dělicí poměr 1/2 (tj. útlum 6 dB). Dotkneme-li se prstem senzoru, jeho kapacita vůči zemi se zvětší na 40 až 80 pF a dělicí poměr vzroste na přibližně 1/10 až 1/20 (tj. útlum se zvětší na přibližně 20 až 26 dB). Po doteku senzoru se tedy napětí vf signálu na výstupu kapacitního děliče zmenší 5x až 10x (úroveň signálu se sníží o 14 až 20 dB), a to je již dostatečná změna na to, aby ji bylo možné vyhodnotit nějakým indikátorem úrovně.

Jako zdroj vf signálu i jako indikátor úrovně signálu jsou použity vnitřní ob-



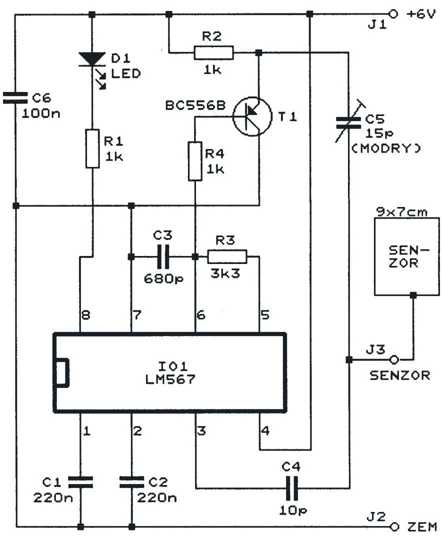
Obr. 8. Čidlo doteku s IO LM567

vody monolitického tónového dekodéru LM567 (IO1). Tónový dekodér pracuje na principu fázového závěsu a obsahuje napětím řízený oscilátor (VCO), fázový detektor I a fázový detektor Q. Součástí fázových detektorů jsou vnější filtrační kondenzátory C1 a C2. VCO spolu s fázovým detektorem Q tvoří vlastní fázový závěs, fázový detektor I slouží k indikaci stavu zavěšení.

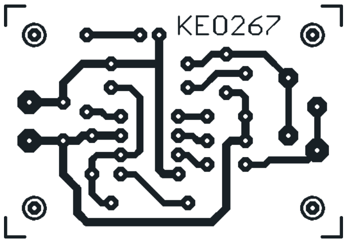
Vf signál trojúhelníkového průběhu o rozkmitu asi 1 V se odebírá z VCO z vývodu *6* IO1. Kmitočet signálu je přibližně 500 kHz a je určen hodnotami vnějších součástek C3 a R3. Signál je veden na kondenzátor C5 kapacitního děliče přes oddělovací emitorový sledovač s tranzistorem T1.

Jako indikátor úrovně vf signálu je využit fázový detektor I, k jehož výstupu (*8* IO1) je připojena indikační LED D1. Protože se na fázový detektor I přivádí signál přímo z VCO, indikuje se stav zavěšení (LED svítí) vždy, když je napětí signálu přiváděného na vstup fázového detektoru I (*3* IO1) větší, než je vstupní citlivost tohoto detektoru, která je typicky 20 mV (efektivní napětí). Je-li napětí na vstupu fázového detektoru příliš malé, LED pochopitelně nesvítí. Síla signálu z kapacitního děliče se přizpůsobuje citlivosti fázového detektoru I vhodným nastavením kapacity trimru C5 a volbou kapacity vazebního kondenzátoru C4.

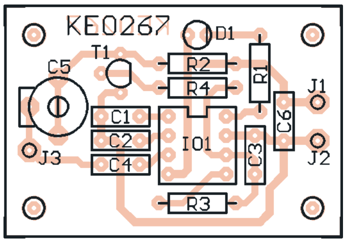
Čidlo je napájeno stabilizovaným napětím 6 V ze síťového zdroje, napájecí proud je 10 mA při zhasnuté LED a 20 mA při rozsvícené LED. Napájecí



Obr. 9. Čidlo doteku s IO LM567



Obr. 10. Obrazec spojů čidla doteku s IO LM567 (měř.: 1 : 1)



Obr. 11. Rozmístění součástek na desce čidla doteku s IO LM567

napětí musí být stabilizované proto, aby se neměnila citlivost indikátoru úrovně.

Součástky čidla jsou připájené na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 10 a obr. 11). Osazení součástkami je běžné, IO1 je zasazen v precizní objímce. Fotografie osazené desky je na obr. 8.

Zapojenou desku čidla oživíme. Krátkým vodičem k ní připojíme senzorovou plošku (např. obdélníkový plech o rozměrech 90x70 mm) a na desku přivedeme napájecí napětí. Nastavíme minimální kapacitu trimru C5 - LED by neměla svítit. Pak zvětšujeme kapacitu *C5* tak, až se LED rozsvítí. Trimrem pak ještě o něco pootočíme a je nastaven. Zkontrolujeme, zda LED zhasne při doteku senzoru. Nakonec ověříme, že LED při doteku senzoru zhasíná v širokém rozmezí nastavené kapacity trimru C5 a že nastavení trimru není příliš kritické. Realizovaný vzorek čidla byl též zahřát vysoušečem vlasů na teplotu asi 50 °C a bylo zjištěno, že se citlivost indikátoru úrovně vf signálu při změně teploty téměř nemění.

Při využití čidla v praxi můžeme, podobně jako u předchozího čidla, použít k přenosu informace o dotyku senzoru optočlenu, jehož LED zapojíme místo LED D1.

Seznam součástek čidla z obr. 9

R1, R2, R4	1 kΩ/1 %, metal., 0207
R3	3,3 kΩ/1 %, metal., 0207
C1, C2	220 nF, fóliový (CF1)
C3	680 pF, keramický
C4	10 pF, keramický
C5	15 pF, trimr ∅ 7,5 mm (modrý)
C6	100 nF, keramický
D1	LED červená, 2 mA, 3 mm
T1	BC556B
IO1	LM567 (DIP8)
objímka pro DIP8 precizní	(1 kus)
deska s plošnými spoji č. KE0267	

Závěrem je nutné konstatovat, že popsaná čidla především demonstrují funkci kapacitních senzorů, a proto jsou co nejjednodušší a ke své funkci vyžadují přímý dotek senzoru prstem. Je však možné s nimi dále experimentovat (především s rozměry senzorové plošky a s kapacitami některých kondenzátorů) a sledovat, jak se mění jejich vlastnosti.

Je též otázkou, jak jsou popsaná čidla teplotně a časově stabilní - to vše je nutné před jejich případným nasazením do praktického provozu pokusně ověřit.

Existují také složitější a dokonalejší čidla, která pracují na diferenčním principu a reagují na malou změnu kapacity způsobenou pouhým přiblížením ruky k senzoru. O nich si snad něco povíme někdy později.

Poptronics, leden 2001

Zářivka napájená ss proudem

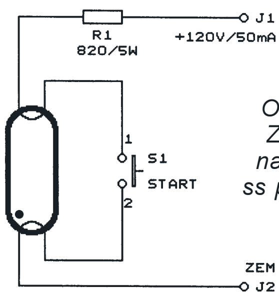
Zářivku lze napájet i ss proudem (viz obr. 12). Ss napájecí obvod se však liší od napájecího obvodu pro střídavý proud ve třech bodech:

Za prvé - místo tlumivky se musí použít předřadný rezistor R1.

Za druhé - aby se zapálil výboj, musí se katody nažhavit krátkodobým stisknutím tlačítka S1 (po dobu asi 10 s).

Za třetí - aby u záporného pólu nezačala trubice zářivky černat, musí se periodicky přepínat polarita napájecího napětí.

Electronics Now, červenec 1998



Obr. 12. Zářivka napájená ss proudem

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 4/2004, který vychází současně s tímto číslem PE, jsou měřicí přístroje pro vf techniku, jako detektory vf signálu, vf generátor a čítač. Dále bude KE obsahovat řadu drobnějších konstrukcí s využitím v domácnosti a ve volném čase.

D27 - Vyhledávač satelitů (Satfinder)

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ing. Jiří Doležílek

Satfinder umožňuje snadno nasměrovat parabolickou anténu jednotky LNB pro satelitní příjem na zvolený satelit. Satfinder se vloží do cesty mezi LNB a satelitní přijímač a výchylkou ručky svého voltmetru a výškou tónu akustického indikátoru informuje o relativní síle signálu z LNB. Signál z LNB je pochopitelně nejsilnější při správném nasměrování antény, proto anténu směrujeme tak, aby výchylka ručky voltmetru byla co největší, případně aby indikační tón byl co nejvyšší. Citlivost přístroje lze nastavit v rozmezí 1 : 10 tak, aby indikace byla zřetelná a přitom ručka voltmetru nešla „za roh“.

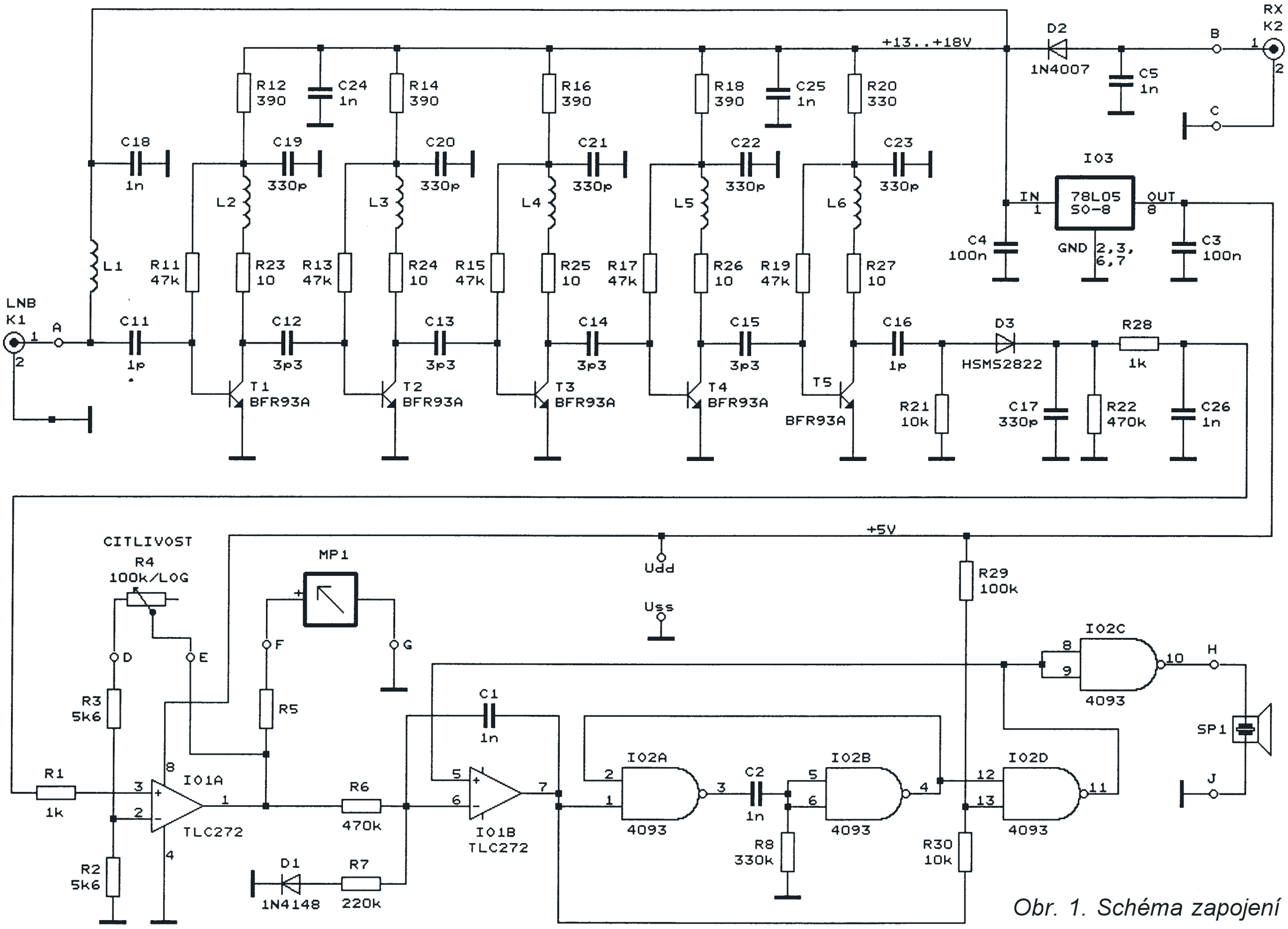
Popis zapojení

Schéma satfinderu je na obr. 1. Hlavními bloky přístroje jsou širokopásmový zesilovač, diodový usměrňovač, stejnosměrný zesilovač s indikačním voltmetrem, převodník napětí/ /kmitočet (*U/f*) s piezoelektrickým elektroakustickým měničem a napájecí díl.

Širokopásmový zesilovač obsahuje kaskádu pěti identických stupňů s tranzistory BFR93A (T1 až T5) v zapojení se společným emitorem (SE). Signál z LNB se do zesilovače přivádí přes konektor K1, přes který je též LNB napájena. Napájecí napětí pro LNB je na K1 přivedeno přes oddělovací tlumivku L1 z konektoru K2, na který se připojuje kabel od satelitního přijímače.

Pracovní bod tranzistorů T1 až T5 je nastaven nejjednodušším způsobem rezistory R11, R13 atd., které propojují báze tranzistorů s kolektory, a je stabilizován zápornou zpětnou vazbou vytvářenou kolektorovými rezistory R12, R14 atd. Tranzistory T1 až T5 mají kolektorové napětí (proti zemi) asi 6,7 až 9,5 V a kolektorový proud asi 15 až 26 mA (záleží na velikosti napájecího napětí přiváděného ze satelitního přijímače, které je podle zvolené polarizace 13,4 V nebo 18,6 V).

Pracovní impedance v kolektorech tranzistorů T1 až T5 jsou navrženy tak, aby měl zesilovač dostatečné zesílení v celém pásmu výstupních kmitočtů jednotky LNB, tj. v pásmu



Obr. 1. Schéma zapojení

950 až 1750 MHz. Pracovní impedance jsou tvořeny odpory rezistorů R23 až R27 a indukčnostmi plošných spojů, které jsou ve schématu vyjádřeny cívkami L2 až L6.

Měřením bylo ověřeno, že kmitočtová charakteristika zesilovače je plochá s maximem poblíž středu přenášeného pásma. Zesilovač má zisk přibližně 25 dB na kmitočtu 950 MHz, 30 dB na kmitočtu 1350 MHz a 20 dB na kmitočtu 1750 MHz. Za širokopásmový zesilovač je připojen špičkový usměrňovač s diodou D3 (Schottkyho), na jehož výstupu je ss napětí úměrné velikosti vf signálu.

Velikost vf signálu indikuje voltmetr s ručkovým měřidlem MP1, který je k usměrňovači připojen přes stejnosměrný zesilovač s operačním zesilovačem (OZ) IO1A. Stejnosměrný zesilovač napěťově a impedančně přizpůsobuje ručkové měřidlo k výstupu usměrňovače. Napěťové zesílení ss zesilovače se ovládá potenciometrem R4 a lze je nastavit v rozmezí 2 až 20.

Ručkové měřidlo MP1 je jakýkoliv malý deprézský mikroampérmetr, který má rozsah 100 μA až 1 mA (např. MONACOR PM2-U100, DHR3, MP4 apod.). Podle citlivosti použitého měřidla vybereme takový odpor předřadného rezistoru R5, aby ručka dosahovala plné výchylky při napětí +2 V (vůči zemi) na výstupu operačního zesilovače IO1A.

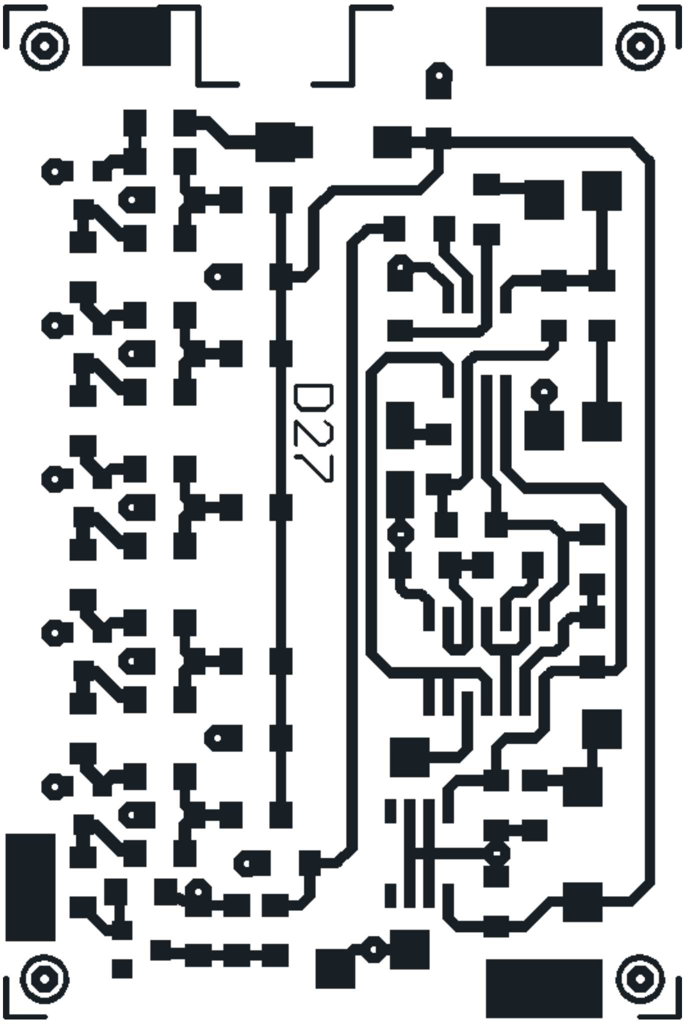
Protože během směrování parabolické antény je mnohdy obtížné sledovat ručku měřidla, byla doplněna i akustická indikace síly vf signálu z LNB. K akustické indikaci je použit lineární převodník napětí/kmitočet (*U*/*f*), který je připojen k výstupu OZ IO1A. Signál z převodníku je přeměňován na slyšitelný zvuk piezoměničem.

Akustická indikace funguje tak, že čím je silnější signál z LNB, tím je vyšší generovaný tón. Při nulovém napětí na výstupu OZ IO1A má tón přibližně nulový kmitočet a při napětí +2 V na výstupu OZ IO1A (tj. při plné výchylce měřidla MP1) má tón kmitočet asi 1,7 kHz.

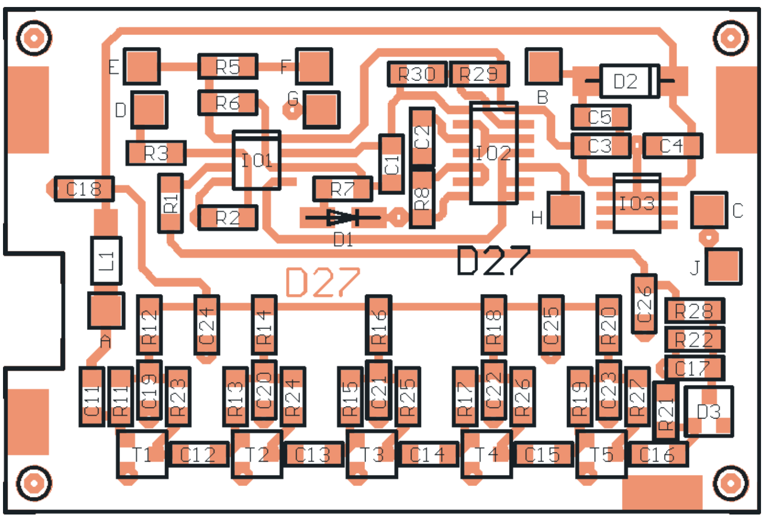
Převodník *U*/*f* pracuje na principu vyvažování náboje a je tvořen operačním zesilovačem IO1B a čtveřicí hradel - Schmittových klopných obvodů (SKO) IO2A až IO2D.

OZ IO1B spolu s kondenzátorem C1 pracuje jako Millerův integrátor. Kondenzátor C1 se nabíjí proudem, který do něj teče rezistorem R6 z výstupu OZ IO1A. Během nabíjení C1 klesá lineárně s časem napětí na výstupu OZ IO1B. Poklesne-li toto napětí pod dolní rozhodovací úroveň SKO IO2A, spustí se jeden kyv monostabilního klopného obvodu (MKO), jehož součástí IO2A je. MKO je tvořen hradly IO2A a IO2B a časovacími součástkami C2, R8, doba jeho kyvu je asi 225 μs.

Impuls úrovně L vygenerovaný monostabilním klopným obvodem se zavádí přes invertor IO2D na neinvertující vstup OZ IO2B. Po dobu impulsu je výstup OZ IO1B uveden do kladné saturace a integrační kondenzátor C1 se během impulsu vybije přes R7 a D1 o konstantní náboj. Po ukončení impulsu se výstup OZ IO2B uvolní ze saturace a díky vybití C1 je na něm napětí vyšší než před začátkem impulsu. Díky pokračujícímu nabíjení C1 z výstupu OZ IO1A napětí



Obr. 2. Obrazec spojů na lícové straně desky D27. Na rubové straně desky je souvislá vrstva mědi (měř.: 2 : 1)



Obr. 3. Rozmístění součástek na desce D27

na výstupu OZ IO1B opět lineárně klesá, znovu se spustí kyv MKO a celý děj se neustále periodicky opakuje.

Čím je větší napětí na výstupu OZ IO1A, tím rychleji klesá napětí na výstupu OZ IO1B a tím častěji spouští kyv MKO. Kmitočet impulsů z MKO je tedy přímo úměrný vstupnímu napětí převodníku.

Výšku tónu pro napětí 2 V na výstupu OZ IO1A je možné upravit změnou odporu rezistoru R6. Aby kmity převodníku spolehlivě nasazovaly, jsou všechna hradla vázána stejnosměrně a střídavě vázaný MKO je překlenut pomocnou vazbou s odporovým děličem R29, R30, která se uplatňuje pouze při rozkmitávání převodníku.

Signál z převodníku *U*/*f* je zaveden přes oddělovací hradlo IO2C do piezoakustického měniče SP1.

Napájecí napětí se do satfinderu zavádí prostřednictvím konektoru K2 koaxiálním kabelem z vnitřní jednotky a podle zvolené polarizace má velikost přibližně 13,4 V nebo 18,6 V. Napájecí proud je 85 mA (při 13,4 V) nebo 120 mA (při 18,6 V). Dioda D2 chrání přístroj před přepólováním napájecího napětí. Širokopásmový zesilovač je napájen vnějším napětím přímo, pro ss zesilovač a převodník *U*/*f* je napájecí napětí zmenšeno na 5 V monolitickým stabilizátorem IO3.

Popis konstrukce a oživení

Kvůli malým rozměrům, dobrým vf vlastnostem, jednoduchosti zapojování a pokrokovosti byla ke konstrukci přístroje použita technologie SMT. Kvůli dostupnosti byly použity součástky s největšími rozměry (tj. 1206), i když výhodnější by byly součástky menší.

Většina součástek je umístěna na oboustranné desce s plošnými spoji. Součástky jsou připájeny ke spojům na lícové straně desky, rubová strana desky je pokryta neodleptanou souvislou vrstvou měděné fólie. Fólie na rubové straně představuje zemní plochu a drátěnými propojkami jsou s ní spojeny spoje z lícové strany, které mají být uzemněné.

Deska s plošnými spoji je na obr. 2, rozmístění součástek na desce je na obr. 3.

Po vyleptání desku ořízneme, vypilujeme do ní obdélníkový „záliv" pro konektor K1, měděnou fólii na obou stranách očistíme (tvrdou mazací gumou nebo vatou na cídění kovů) a natřeme ji kalafunovým lakem.

Pak do pájecích bodů s naznačenými otvory vyvrtáme díry o průměru 0,7 až 0,8 mm a pomocí krátkých drátků, které procházejí děrami, tyto pájecí body uzemníme. Je vhodné použít železné pocínované drátky (např. odstříhané vývody diod 1N4148 nebo radiálních elektrolytických kondenzátorů), protože špatně vedou teplo a není problém s jejich pájením (pokud se krátce pájí jejich spoj na jedné straně desky, neroztaví se cín jejich spoje na druhé straně desky). Propojovací drátky je vhodné ohnout do pravého úhlu, aby ohnutá část (v délce asi 3 mm) ležela na rubové straně na zemní fólii. Tuto ležící část drátku připájíme k fólii větší kapkou cínu. Přitom drátek přidržujeme vhodným nástrojem (jehlou, šroubovákem apod.), aby nemohl uhýbat. Připájíme všechny drátky na rubové straně, pak jejich vyčnívající časti na lícové straně zkrátíme na délku asi 1 až 1,5 mm a připájíme je i na lícové straně.

Po zapájení uzemňovacích propojovacích drátků připájíme všechny součástky (až na R5). Cívky L2 až L6 jsou tvořeny spoji, cívku L1 si musíme zhotovit. L1 je válcová samonosná se závity navinutými těsně vedle sebe a má 10 závitů měděného lakovaného drátu o průměru 0,27 mm navinutého na průměr 2 mm (např. na stopku vrtáku).

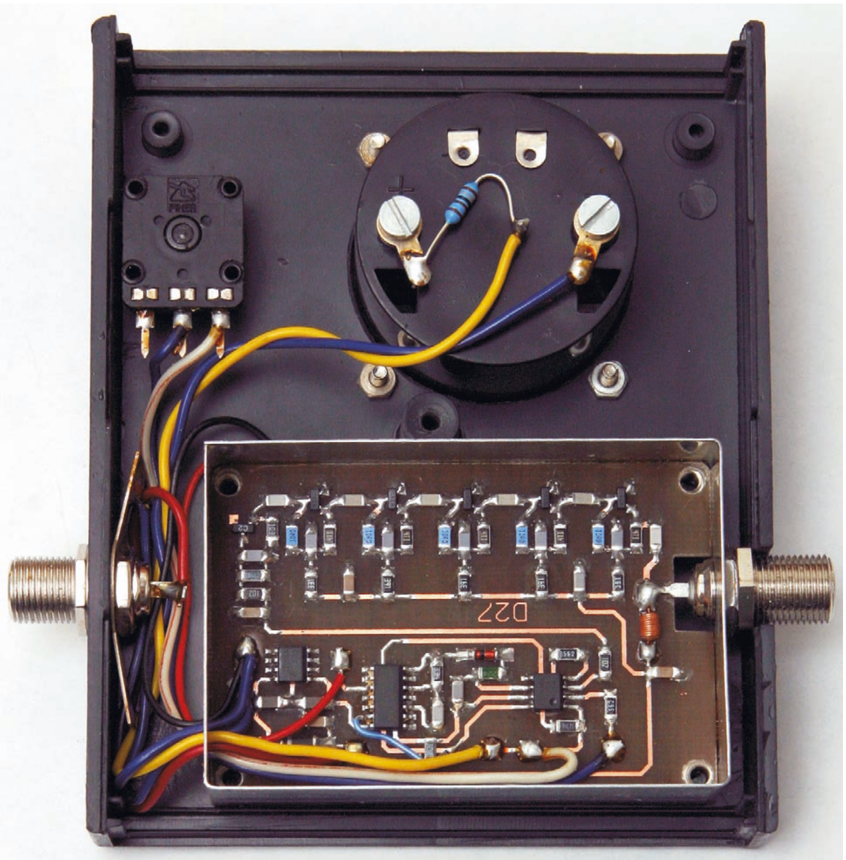
Osazenou desku vpájíme do rámečku stínicí krabičky U-AH101 vyrobené z pocínovaného plechu (krabičku dodává GM Electronic). Do rámečku musíme ovšem předem zhotovit díry pro konektor K1 a pro propojovací vodiče a nad díru pro konektor zvnějšku připájet matici pro konektor.

Umístění děr v rámečku je zřejmé z fotografie vnitřního uspořádání přístroje (obr. 4). Střed díry pro konektor K1 je 10 mm od spodního okraje a 18,5 mm od vnějšího okraje rámečku. Střed díry pro propojovací vodiče je 13 mm od spodního okraje a 8 mm od vnějšího okraje rámečku.

Do spodního okraje rámečku se také musí kulatým pilníkem zhotovit žlábek, kterým vedou přívody k piezoměniči SP1 umístěnému pod stínicí krabičkou. Na rubové straně desky jsou v rozích rámečku připájeny distanční sloupky DI5M3X08 (s vnitřním závitem M3 a o délce 8 mm), pomocí kterých se stínicí krabička přišroubuje do plastové skříňky.

Před vrtáním děr musíme rámeček z pocínovaného plechu vytvarovat plochými kleštěmi do obdélníkového tvaru s pravými úhly, protože je zhotoven velmi nepřesně. Pak orýsujeme středy děr a vyznačíme je důlčíkem.

Díry vrtáme několika vrtáky s postupně se zvětšujícími průměry. Musíme vrtat ve stojanové vrtačce, díra musí být podložena dřevem a plech musí být pevně uchycen. Pokud nemůžeme díru pro konektor vyvrtat do-



Obr. 4. Vnitřní uspořádání přístroje

statečně velkým vrtákem, propilujeme ji do správného průměru kulatým pilníkem. U vyvrtaných děr srazíme hrany.

K díře pro konektor připájíme zvnějšku matici pro konektor K1 (zásuvka typu F). Matici uchytíme na mírně vyčnívající konec nějakého jiného vyřazeného konektoru F (při pájení se roztaví jeho vnitřní izolace), který je z vnitřní strany rámečku přitažen druhou maticí přes izolační podložku (např. z laminátu nebo pertinaxu), aby matice neodváděla teplo. K připájení matice na vnější straně rámečku musíme použít kvalitní „pájecí vodičku".

Před připájením desky do rámečku musíme u desky opilovat rohy a obroušením smirkovým plátnem upravit její rozměry tak, aby ji bylo možné těsně vložit do rámečku. Pak rámeček položíme spodním okrajem na rovnou desku, do rohů rámečku postavíme čtyři distanční sloupky DI5M3X08 a na sloupky položíme součástkami nahoru desku. Desku jemně prstem přitlačíme ke sloupkům (nesmí být „do vrtule") a připájíme ji k rámečku prostřednictvím pomocných plošek mědi na okrajích desky. Po zafixování desky rámeček otočíme a k rámečku připájíme zemní fólii na rubové straně desky (postačí vždy třemi kapkami cínu ke každé straně rámečku. Po zapájení desky připájíme do rohů rámečku i distanční sloupky (postačí jednou kapkou cínu z jedné strany sloupku, musíme použít „pájecí vodičku" a spoj dokonale prohřát, aby se cín „vsákl" pod sloupek).

Po zapájení desky do rámečku zašroubujeme do matice v rámečku konektor K1 a jeho vnitřní vývod připájíme na plošku A.

Zapojenou desku oživíme. K desce provizorně připájíme vnější součástky (R4, MP1 a SP1) a na pájecí plošky B a C přivedeme napájecí napětí +16 V. Ověříme přítomnost napájecího napětí na středním vývodu konektoru K1 a zkontrolujeme napětí na kolektorech tranzistorů T1 až T4 (má být asi 8,0 V), T5 (má být asi 8,5 V) a napětí +5 V na výstupu stabilizátoru IO3.

Pak připojíme na kondenzátor C26 (tenkými drátky připájenými na desku) regulovatelné napětí 0 až 1 V z laboratorního zdroje. Změnou tohoto napětí zkontrolujeme funkci ss zesilovače a převodníku *U/f*. Na výstupu OZ IO1A nastavíme napětí +2 V a vybereme R5 s takovým odporem, aby měřidlo MP1 mělo plnou výchylku.

Máme-li UHF signální generátor, zkontrolujeme citlivost širokopásmového zesilovače s usměrňovačem. Na kmitočtu 1 GHz by mělo být na kondenzátoru C26 usměrněné napětí 100 mV při úrovni asi -25 dBm vstupního vf signálu na konektoru K1 (úroveň 0 dBm odpovídá výkonu 1 mW na odporu 50 Ω). Pokud připojujeme ke konektoru K1 generátor, nesmí být na tomto konektoru napájecí napětí! Odpojíme je např. odpájením vývodu cívky L1 od pájecího bodu A.

Nemáme-li generátor, můžeme činnost zesilovače ověřit přímo signálem z LNB při správně nasměrované anténě (anténu nasměrujeme jinou metodou).

Oživenou desku se stínicí krabičkou a další součástky vestavíme do ploché plastové skříňky U-KM35, která má rozměry 110 x 90 x 35 mm. Všechny součástky jsou přišroubovány do horní části skříňky. Rozmístění součástek a jejich propojení je zřejmé z fotografií na titulu a na obr. 4. Piezoměnič SP1 je umístěn pod horním panelem skříňky nad stínicí krabičkou a je přilepen tavným lepidlem. Víčko stínicí krabičky si překáží se středním distančním sloupkem plastové skříňky, a proto je nutné sloupek v příslušném místě opilovat. Možná by vzhledu přístroje pomohlo, kdyby se ručkové měřidlo umístilo do osy panelu a potenciometr R4 na bok skříňky.

Na horní stěnu skříňky nalepíme oboustranně lepicí páskou štítky s negativním popisem (bílé znaky na černém pozadí) vytisknuté na laserové tiskárně. Boky štítků po nalepení začerníme mikrofixkou.

Na dolní stěnu skříňky nalepíme samolepicí přístrojové nožky.

Funkci dohotoveného přístroje znovu ověříme a můžeme ho nasadit do provozu.

Literatura

[1] Térerőindikátor parabolaantenna beállításához. Hobby Elektronika 8/ /2003.

Seznam součástek pro D27

Rezistory

R1	1 kΩ, SMD 1206
R2	5,6 kΩ, SMD 1206
R3	5,6 kΩ, SMD 1206
R4	100 kΩ/G., potenciometr
R5	viz text, SMD 1206
R6	470 kΩ, SMD 1206
R7	220 kΩ, SMD 1206
R8	330 kΩ, SMD 1206
R11	47 kΩ, SMD 1206
R12	390 Ω, SMD 1206
R13	47 kΩ, SMD 1206
R14	390 Ω, SMD 1206
R15	47 kΩ, SMD 1206
R16	390 Ω, SMD 1206
R17	47 kΩ, SMD 1206
R18	390 Ω, SMD 1206
R19	47 kΩ, SMD 1206
R20	330 Ω, SMD 1206
R21	10 kΩ, SMD 1206
R22	470 kΩ, SMD 1206
R23	10 Ω, SMD 1206
R24	10 Ω, SMD 1206
R25	10 Ω, SMD 1206
R26	10 Ω, SMD 1206
R27	10 Ω, SMD 1206
R28	1 kΩ, SMD 1206
R29	100 kΩ, SMD 1206
R30	10 kΩ, SMD 1206

Kondenzátory

C1	1 nF, NPO, SMD 1206
C2	1 nF, NPO, SMD 1206
C3	100 nF, SMD 1206
C4	100 nF, SMD 1206
C5	1 nF, NPO, SMD 1206
C11	1 pF, NPO, SMD 1206
C12	3,3 pF, NPO, SMD 1206
C13	3,3 pF, NPO, SMD 1206
C14	3,3 pF, NPO, SMD 1206
C15	3,3 pF, NPO, SMD 1206
C16	1 pF, NPO, SMD 1206
C17	330 pF, NPO, SMD 1206
C18	1 nF, NPO, SMD 1206
C19	330 pF, NPO, SMD 1206
C20	330 pF, NPO, SMD 1206
C21	330 pF, NPO, SMD 1206
C22	330 pF, NPO, SMD 1206
C23	330 pF, NPO, SMD 1206
C24	1 nF, NPO, SMD 1206
C25	1 nF, NPO, SMD 1206
C26	1 nF, NPO, SMD 1206

Polovodičové součástky

D1	1N4148, SMD
D2	1N4007, SMD
D3	HSMS2822
T1	BFR93A (R2)
T2	BFR93A (R2)
T3	BFR93A (R2)
T4	BFR93A (R2)
T5	BFR93A (R2)
IO1	TLC272, SO-8
IO2	4093, SO-8
IO3	78L05A, SO8

Ostatní součástky

L1	10 z, CuL ∅ 0,27 na ∅ 2, samonosná
L2	plošný spoj
L3	plošný spoj
L4	plošný spoj
L5	plošný spoj
L6	plošný spoj
piezoměnič KPE126	
měřidlo MP4, 100 μA až 1 mA	
K1	zásuvka F
K2	zásuvka F
pocínovaná krabička U-AH101	
plastová krabička U-KM35	
knoflík k potenciometru P-S8879	

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Zabezpečovací přístupový systém TAK1

Stanislav Kubín

TAK1 je miniaturní zabezpečovací přístupový systém určený nejen k ochraně bytů, rodinných domků, chat, chalup, malých prodejen a provozoven. TAK1 má tři vstupní odporově vyvážené smyčky: zpožděnou, okamžitou a 24hodinovou. Rozhraní RS-422 umožňuje propojení více samostatně pracujících zabezpečovacích přístupových systémů TAK-1 do „zabezpečovacích sítí“. Například propojením tří TAK1 získáme devítismyčkovou zabezpečovací síť. TAK1 nemá žádný mechanický nastavovací prvek! Vše se nastavuje bezdotykově transpondéry TAG. Optická indikace stavu přístupového systému Tak1 je vhodně doplněna akustickou. TAK1 je možné ovládat i poslepu (vhodné i pro nevidomé).

K TAK1 lze připojit standardní snímače. Dveřní magnetické kontakty, prostorové snímače, snímače rozbití skla, snímače kouře, úniku plynu atd. Připojit lze externí sirénu, vnější zálohovanou sirénu, telefonní hlásič atd. U TAK1 je možné nastavit délku trvání odchodového a příchodového zpoždění a délku trvání poplachu. TAK1 se ovládá bezdotykově transpondéry TAG v podobě přívěsku, plastových koleček různé velikosti, hřebíku apod. TAK1 se napájí síťovým transformátorem a zálohuje se bezúdržbovým akumulátorem.

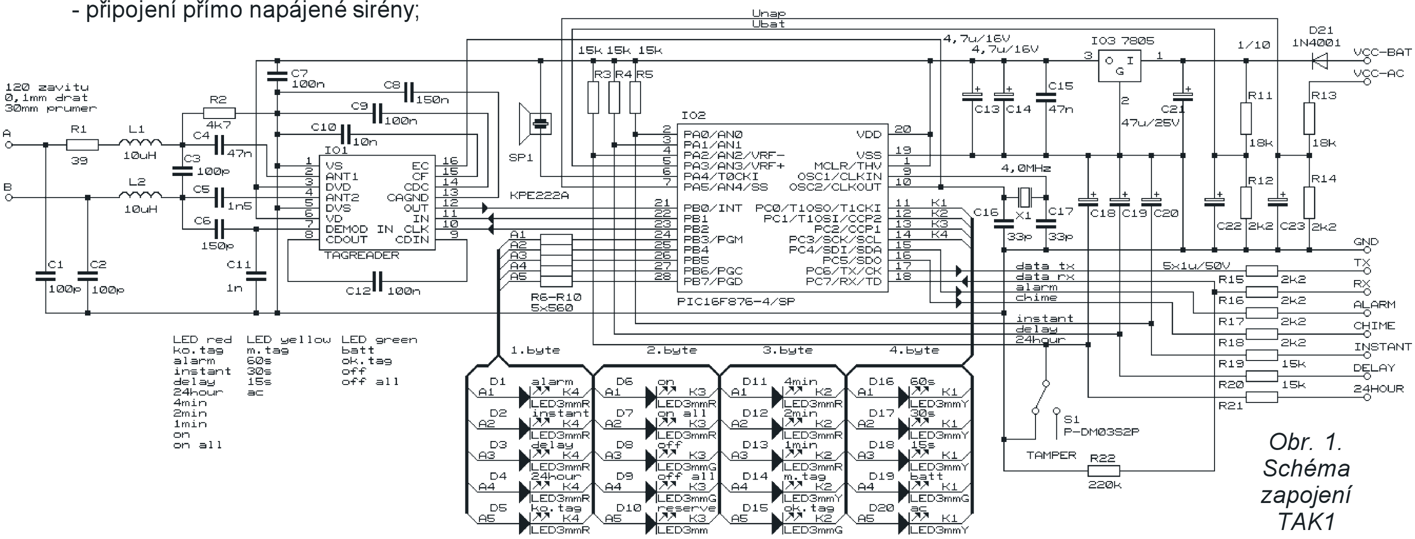
Charakteristické vlastnosti systému TAK1

- Tři vyvážené smyčky, okamžitá, zpožděná a dvaceti čtyř hodinová;
- RS-422 pro propojení libovolného množství TAK1 pro vytváření zabezpečovacích sítí;
- bezdotykové ovládání a nastavování přes transpondéry TAG;
- bezkontaktní proudově chráněné spínače;
- přehledná optická a akustická signalizace;
- miniaturní rozměry, minimální vlastní spotřeba, profesionální design.

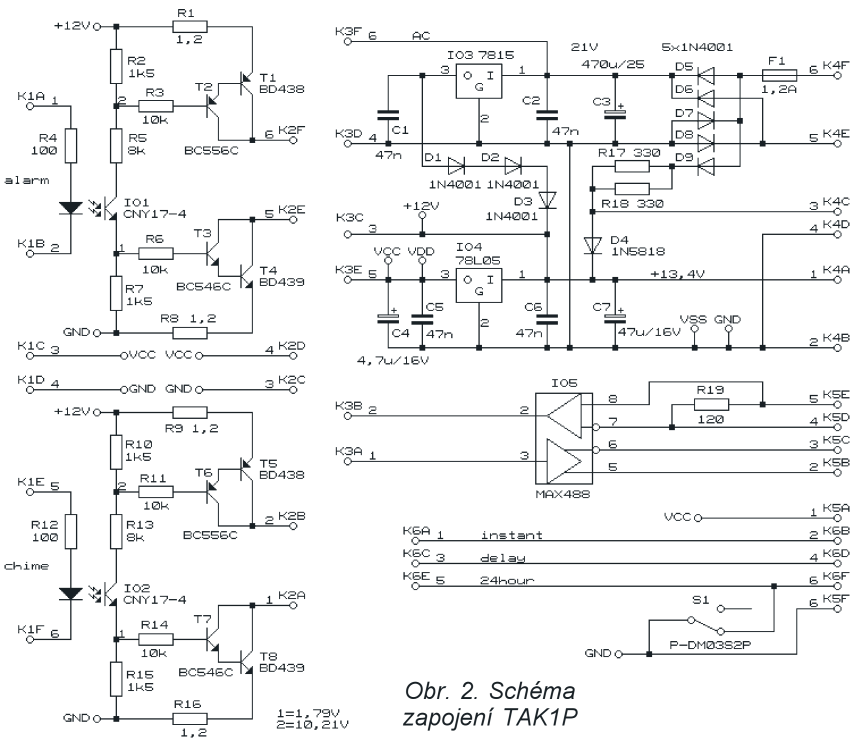
Výstupní svorkovnice umožňuje:
- připojení vnitřní a venkovní zálohované sirény;
- připojení přímo napájené sirény;
- připojení akustické sirény příchodového zpoždění (CHIME);
- výstup spínaného napětí v případě poplachu, výstup vypínaného napětí v případě poplachu;
- uzemnění otevřeného kolektoru v případě poplachu, uzemnění otevřeného kolektoru v případě klidu;
- připojení dalších TAK1 do systému zabezpečovací sítě;
- připojení telefonního komunikátoru nebo zařízení pro bezdrátový přenos poplachové informace.

Základní technické parametry

Napájení: 15 V/50 Hz; min. 4,5 VA (podle potřeby odběru).
Doporučený zálohovací akumulátor: 12 V; min. 1,2 Ah - je dobíjen z ústředny.
Klidová proudová spotřeba: asi 40 mA.
Výstup zálohovaného napájení: 12 až 13,4 V/max. 0,5 A.
Tři smyčky: zpožděná, okamžitá, 24hodinová (odporově vyvážené, vyvažovací odpor 10 kΩ).
Čas odchodu a příchodu: 15 s, 30 s nebo 60 s.
Čas poplachu: 1 min, 2 nebo 4 min.
Rozhraní pro propojení více TAK 1: RS-422 (max. 1200 m).
Výstup spínaný/rozpínaný otevřený kolektor (ALARM): max. -0,5 A.
Výstup spínané/rozpínané napětí (ALARM): 12 až 13,4 V/max. 0,5 A.
Výstup spínaný/rozpínaný otevřený kolektor (CHIME): max. -0,5 A.
Výstup spínané/rozpínané napětí (CHIME): 12 až 13,4 V/max. 0,5 A.
Maximální celkový odebíraný proud: 0,5 A (podle velikosti chladiče).
Rozsah pracovních teplot: -25 až +80 °C (podle součástek).
Rozměry: dvě skříňky 1. ∅ 110 x 35 mm, 2. 80 x 80 x 35 mm.
Maximální vlhkost: 80 % nekondenzující.



Obr. 1. Schéma zapojení TAK1



Obr. 2. Schéma zapojení TAK1P

Popis zapojení dílu TAK1

Konstrukce je navržena s ohledem na velikost přístrojové skříňky na dvě desky s plošnými spoji, proto je i zapojení rozděleno na dvě části.

Na prvním dílu označeném jako TAK1 (obr. 1) je zapojení řídicí části. Na druhém dílu označeném jako TAK1P (obr. 2) je zapojení napájecích obvodů, výkonové části spínacích obvodů a obvodu pro komunikaci prostřednictvím rozhraní RS-422.

Pro konstrukci jsem použil osvědčený a poměrně výkonný mikrokontrolér PIC16F876-04/SP. Tento obvod má 8 KB paměti Flash pro uložení programu, 368 B paměti RAM pro proměnné programu, 256 B EEPROM paměti pro data, 13 přerušení, porty A, B a C, 3 časovače, 2 moduly PWM plnící i další funkce, 5 vstupů 10bitového převodníku A/D, sériovou komunikaci MSSP a USART a komunikaci I²C. Obvod je uzavřen do úzkého pouzdra DIP. Díky paměti Flash pro uložení programu lze mikrokontrolér lehce přeprogramovat nebo použít v jiné aplikaci.

Program v mikrokontroléru má délku 1731 byte a byl napsán v asembleru. Tato velikost však nemusí být konečná. Pokud by byla potřeba nějaká dodatečná úprava nebo vylepšení, určitě nezůstane u těch 1731 byte. Pro program této velikosti by bylo možné použít i mikrokontrolér PIC16F873-04/SP s 4 KB paměti Flash pro uložení programu, ten je o 17 Kč levnější. Program je však z historických důvodů dělen na různé moduly a uložen na určitá místa pamětí v mikrokontroléru. U mikrokontroléru využívám 63 byte paměti RAM pro uložení proměnných programu. Paměť EEPROM v mikrokontroléru je využitá téměř na 100 %. V prvních bytech je nastavení času odchodu, příchodu a poplachu. Ve zbytku paměti jsou uložena data z TAG. Program využívá 5 přerušení. Dvě pro časovače, třetí pro čtení dat z TAG, čtvrté a páté pro komunikaci s rozhraním RS-422. Časovače, které má mikrokontrolér tři, jsou využity všechny a jsou v mikrokontroléru osmi nebo šestnáctibitové, podle nastavení parametrů lze přiřadit předděličky a nastavit různé časové intervaly. Po přetečení osmi nebo šestnáctibitového registru časovače se přeruší běh programu a vykonání příslušného podprogramu. První časovač s označením TMR0 je použit pro měření délky impulsu z „TAGREADERU“. Druhý, označen TMR1, je nastaven tak, aby vytvářel časový impuls s délkou 0,5 s. Ten je použit jako zdroj časového intervalu pro měření času odchodu, příchodu, při nastavování parametrů v časové smyčce a také v časové smyčce při kontrole dat rozhraní RS-422. Třetí časovač TMR2 s nastaveným časovým intervalem 3,66 ms slouží pro dynamické řízení matice 5 x 4 LED. U převodníku A/D je využito všech pět vstupů. Dva vstupy jsou zapojeny pro měření napájecího napětí a napětí baterie. Zbývající tři kontrolují napětí v jednotlivých odporově vyvážených smyčkách (okamžité, zpožděné a 24hodinové). Pro komunikaci mezi TAK 1 se používá integrovaný USART ve funkci asynchronního obousměrného přenosu bez parity.

Program, jak již bylo řečeno, zabírá „pouze“ 1731 byte. Musí být tudíž napsán v asembleru. Pro ty, kteří neví o výhodách a nevýhodách psaní programů v asembleru jen stručně. Dobře napsaný program v asembleru, je spolehlivý, rychlý a krátký. Pokud však není dobře okomentován, je nepřehledný až chaotický. Psaní programů v asembleru také trvá u složitějších programů podstatně déle. Rád bych vyzvedl rychlost při psaní programů v asembleru. Například na stránce *www.alexm.times.lv/vga_tester.htm* najdete návod na konstrukci testeru VGA/SVGA monitorů s mikrokontrolérem PIC16F84-10I/P. Při taktovacím kmitočtu „pouhých“ 12 MHz jde o obdivuhodně jednoduchou konstrukci.

Paměť pro program mikrokontroléru PIC16F876 je rozdělena na čtyři bloky 2 kB. Pokud chceme přeskočit z jednoho bloku do druhého, musíme v mikrokontroléru „něco“ nastavit. Proto když začínám psát program, určím, co by ve kterém bloku mohlo být, abych neskákal sem a tam. V prvním bloku paměti mikrokontroléru jsou programy běžící v přerušení a hlavní smyčka programu. V dalších blocích jsou podprogramy sériové komunikace, zápisu do vnitřní EEPROM apod. Program je řízen především přes přerušení. To obstarává téměř všechny funkce TAK1. V hlavní smyčce je pouze měření napájecího napětí, napětí baterie, měření vyváženosti smyček, přiložení TAG a přepnutí do režimu pro nastavení.

RAM paměť je použitá jednak pro ukládání proměnných programu a jednak jako vyrovnávací paměť při čtení dat z TAG. 48 byte zabírají proměnné programu (stačilo by jich i jenom pět, ale proč šetřit), 16 byte tvoří vyrovnávací paměť při čtení dat z TAG. Paměť RAM je stejně jako paměť programu stránkovaná, rozdělena na nestejně velké bloky. Část paměti se však zrcadlí a je tedy přístupná ve všech blocích. I zde jsem si paměť rozdělil tak, abych nemusel neustále přeskakovat mezi bloky. Paměť, zrcadlenou ve všech blocích, jsem použil na uložení proměnných při přerušení a také na proměnné, které používám pro smyčky nebo pro jiné univerzální použití. Ostatní proměnné mají i historicky své pevné místo, protože byly použity již dříve v jiných programech.

EEPROM paměť mikrokontroléru má velikost 256 byte. Někdy je to hodně, jindy málo. V této aplikaci je to postačující. První tři byte tvoří proměnné času odchodu, příchodu a poplachu. I když je pro čas příchodu a odchodu použito dvou byte a program s těmito oběma byte pracuje, podprogram nastavení času odchodu a času příchodu je společný. Nastavují se obě proměnné současně. Jak čas příchodu a odchodu, tak čas poplachu je uložen v paměti EEPROM v sekundách. Po prvním zapnutí se nastaví čas příchodu a odchodu na 15 s a čas poplachu na 60 s (1 minuta). Také se po prvním zapnutí na místo adresy ffH uloží hodnota 55H (01010101 binárně). I v tomto případě se jedná o historický způsob testu (buňky ffH na obsah 55H), zda je paměť iniciovaná. V případě TAK1 by stačilo přečíst buňku s časem poplachu a v případě, že je v ní ffH (nenaprogramováno), iniciovat paměť. Používání stejných metod, například pro test iniciované paměti jako v tomto případě, přispívá k lepší průhlednosti programu v budoucnu při úpravách. Data

z TAG se ukládají od adresy 10H do adresy efH v blocích po 16 bytech. Na adrese 10H až 1fH jsou uložena data jednoho „master tagu“, na adrese 20H až 2fH data jednoho „servis tagu“ a na adresách 20H až efH data dalších až 12 „slave tagů“. (Použití master tagů, servis tagu a slave tagů bude popsáno dále.) Paměť EEPROM uvnitř mikrokontroléru je lépe chráněná před náhodným zápisem a před nezapsáním dat v případě výpadku napětí, než paměti externí. Aby bylo možné do paměti něco zapsat, je nutné v určitém krátkém časovém intervalu zapsat do mikrokontroléru dva byte a tím otevřít bránu pro zápis do EEPROM. Po zápisu pak nejen počkat, až budou data zapsána, ale i zkontrolovat příznakový bit indikující, že v době zápisu nevypadlo napětí a tím data mohla být zapsána.

Přerušení je použito pro odskok z hlavního programu (smyčky hlavního programu) do podprogramu. Všechna přerušení odskakují na stejné místo. Na tomto místě se postupně testuje jaké přerušení přišlo (může jich přijít i více najednou), a postupně se vykonávají podprogramy pro jednotlivá vyvolaná přerušení. Než se však začnou vykonávat podprogramy, je nutné schovat ty proměnné, které se při návratu musí obnovit do původní podoby.

U TAK 1 se používá 5 přerušení. Před provedením podprogramu přerušení se musí uložit ve správném pořadí registry *W, 03H, 0aH* a *04H*. Protože v podprogramech používám jiné proměnné než v hlavním programu, žádné jiné registry se ukládat nemusí. Po vykonání všech podprogramů se registry *04H, 0aH, 03H* a *W* ve správném pořadí obnoví a program (smyčka hlavního programu) pracuje dál.

Na vstupu PB0/INT vzniká přerušení jak při náběžné, tak při sestupné hraně. Pomocí TMR0 registru se určí, jak dlouhý čas uběhl mezi přerušením. Tím se rozpoznají logické stavy L, H, 2x L a 2x H při čtení dat z TAG.

Každých 3,66 ms je voláno přerušení, které řídí matici se 4 x 5 LED. Přepínají se sloupce a každému sloupci přísluší 1 byte (5 bitů) řádky. Nastavením bitu jednoho ze 4 byte se rozsvítí příslušná LED v matici. Každých 500 ms se přepíná mezi dvěma čtveřicemi byte. To znamená, že pokud chceme, aby LED svítila, musíme nastavit bit jednoho ze 4 byte v obou čtveřicích. Pokud nastavíme bit pouze v jedné čtveřici, LED bliká.

Přerušení je též použito pro řízení rozhraní s RS-422. Data vysílaná po RS-422 se mohou přenášet až na vzdálenost 1200 m. Pro řízení TAK-1 se používá vysílání a přijímání jednoho byte rychlostí 9600 Bd. Ten nese informaci, zda má být ústředna zapnuta nebo vypnuta.

Převodník A/D je u tohoto mikrokontroléru pětikanálový přepínaný. To znamená, že se musí vybrat příslušný vstup, spustit převod a čekat na ukončení převodu. Tím získáme digitální hodnotu odpovídající velikosti analogového napětí na vybraném vstupu. Vstupy PA2 a PA3 lze nastavit i jako referenční. V našem případě je referencí napájecí napětí. Velikost měřeného napětí se může pohybovat v rozmezí napájecího napětí. Programově je nastavena indikace poklesu napájecího napětí pod 13 V, poklesu napětí baterie pod 10,8 V a rozvážení smyček o 10 %. Smyčky jsou vyvážené externími rezistory 10 kΩ. I když je převodník 10bitový, využívá se pro měření pouze 8 horních bitů (pro jednoduchost pouze 1 byte).

Pro bezdrátovou komunikaci s TAK 1 byl vybrán obvod TagReader. (V dokumentaci k tomuto obvodu je všude uváděno pouze TagReader, na integrovaném obvodu je označení 4097 002 137000G1A.) Tento obvod prodává firma SPEZIAL ELECTRONIC, dokumentace je od firmy Sokymat, ale výrobek je to firmy EM-MARIN. Abych řekl pravdu, ani moc nevím, jak pracuje. Obdobné obvody, téměř vývodově slučitelné prodávají i firmy Philips, Atmel, Silway, Microchip, Melexis, TI, Inside a Custom. Pracovní frekvence jsou dané generálním povolením a mohou se v různých státech lišit. Tyto systémy pracují nejčastěji na kmitočtech 125 kHz a 13,56 MHz. Pro každou pracovní frekvenci se vyrábí několik druhů TAG. Pouze pro čtení „Read Only“ s možností jednoho nastavení „OTP“ nebo pro zápis i čtení „Read/Write“. Read Only se vyrábí s velikostí paměti od 64 do 154 bit, OTP 128 bit a Read/Write od 128 bit až po velikosti 64 K bit. Dále podle funkce můžeme rozlišit TAG na kolizní a bezkolizní. Zjednodušeně to znamená asi toto: Pokud dáte dva kolizní k sobě, nelze je přečíst. Pokud dáte k sobě dva nebo více bezkolizních a máte vhodný program pro čtení, přečteme je všechny. Rychlost čtení je až 20 TAG za sekundu.

Pro konstrukci TAK 1 jsem vybral to nejjednodušší. Pracovní kmitočet 125 kHz, TAG Read Only 64 bite.

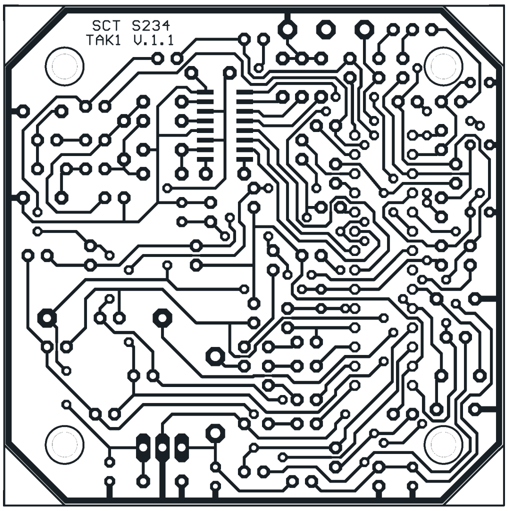
I v této nejjednodušší verzi je nabídka poměrně slušná jak sortimentem, tak cenou (viz obr. 3). Nabídka cen při kusovém odběru je od 25 do 154 Kč (ceny bez DPH).

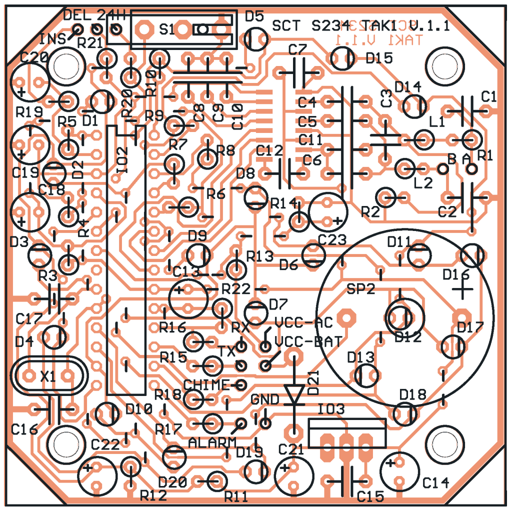
Nebudu zde rozebírat, jak TAG pracuje a jak se data přenášejí do Tag Readeru, protože to nevím. Alespoň ne tak dobře, abych o tom mohl psát. Přenáší se 64 bitů, prvních 9 bitů jsou jedničky, což je datová hlavička. Následuje 8 bitů dat zákaznické identifikace a dalších 32 bitů dat identifikace. Zákaznická identifikace a data jsou v podstatě autentickým neopakovatelným identifikačním číslem TAG. Pro kontrolu správnosti přenesených dat je použita kontrola řádkové a sloupcové parity. Celý blok je ukončen bitem 0. Celkem tedy 64 bitů (8 byte). Na obr. 4 je zobrazena tabulka s obsazením jednotlivých bitů. Kdo pozorně četl, určitě si všiml, že vyrovnávací paměť pro data z TAG v mikrokontroléru má velikost 16 byte, ale data posílaná z TAG mají velikost pouze 8 byte. Je to tak. Pro přenos se používá modulace Manchester. Přenášený bit log. 1 odpovídá logické úrovni 0 po dobu 256 μs a následně 256 μs logické úrovni 1 na výstupu TagReaderu. U přenášené log. 0 je to opačně. Přijdou-li však za sebou dva rozdílné bity, vznikne pěkný chaos, jehož výsledkem je to, že nelze okamžitě rozpoznat, zda jde o vysílání 0 nebo 1. Přesněji řečeno nelze okamžitě rozpoznat, zda přijímaný signál je negativní nebo pozitivní. Existuje algoritmus, který během několika period vše otočí tak, jak má být. Já jsem však zvolil jinou cestu. Každá sestupná či náběžná hrana vyvolá přerušení programu. V podprogramu tohoto přerušení je rozpoznáno, zda šlo o sestupnou nebo náběžnou hranu a zda mezera mezi přerušením je menší a je rovna vyslanému jednomu bitu jedničce nebo nule, nebo je mezera větší, což odpovídá přechodu z jedničky na nulu nebo z nuly na jedničku. Podle toho se nastaví dvě nuly nebo dvě jedničky. Tím však vznikne dvojnásobný počet bitů a tím 16 byte. Lépe je to vidět na obr. 5. To na vysvětlenou 16 byte. Také nekontroluji paritu, ani řádkovou, ani sloupcovou. Data jsou uložena do vyrovnávací paměti mikrokontroléru a poté podruhé načtena a porovnána s již uloženými daty. Myslím, že jde o dostatečnou kontrolu.

Obr. 3. Sortiment TAG

1	1	1	1	1	1	1	1	1
8 version bits or customer ID				D00	D01	D02	D03	P0
				D10	D11	D12	D13	P1
32 data bits				D20	D21	D22	D23	P2
				D30	D31	D32	D33	P3
				D40	D41	D42	D43	P4
				D50	D51	D52	D53	P5
				D60	D61	D62	D63	P6
				D70	D71	D72	D73	P7
				D80	D81	D82	D83	P8
				D90	D91	D92	D93	P9
4 column parity bits				C0	C1	C2	C3	Stop

Obr. 4. Tabulka s obsazením jednotlivých bitů





Obr. 6. Deska s plošnými spoji TAK1

TagReader je použit v doporučeném zapojení. Anténu tvoří 120 závitů lakovaným vodičem o ∅ 0,1 mm, navinutých na průměru 30 mm. Kapacita keramického kondenzátoru C8 je 100 nF.

Piezosirénka SP1 píská po přivedení napětí, není to pouze piezoměnič. Děliče R11, R12 a R13, R14 nejsou přesně v poměru 1/10. Sice by stačilo použít rezistory R12 a R14 s odporem 2 kΩ, avšak ty jsem zrovna neměl, takže jsem raději upravil program. Rezistory R15 až R21 nejsou jenom pracovní, ale slouží i jako ochranné. Chtěl jsem, aby díl TAK1 byl odolnější proti vnějšímu poškození. Jediným mechanickým spínacím prvkem na desce je spínač S1 (tamper). Pro ty, kteří nevěří ani přepínačům, mohu doporučit magnetický kontakt. Ani ten však není dokonalý. Rezistory R6 až R10 omezují proud matici LED. Je zde určitá proudová rezerva, komu by nestačilo, jak LED svítí, může zmenšit odpor rezistorů asi na polovinu, zvětší se tím však odebíraný proud. Lepší variantou je najít vhodné supersvítivé LED. LED jsou zapojeny v matici, musí se proto vybrat takové, které mají zhruba stejnou svítivost. Nelze zde nastavit jiný proud pro méně a více svítivé LED. Napáječ je standardní, stabilizátor 7805 + ochranná dioda proti přepólování.

Popis zapojení dílu TAK1P

O spínači S1 zde platí totéž, co v předchozím odstavci. Integrovaný obvod IO5 od firmy Maxim slouží pro přenos signálů mezi TAK1. Zatěžovací rezistor R19 může mít i podstatně větší odpor. Zkušenosti s přenosy dat rychlostí 57 600 Bd na vzdálenosti kolem 500 m však ukazují, že jej není třeba měnit.

Z důvodů spolehlivosti jsem upustil od použití relé a výkonovou spínací část přenechal tranzistorům. Jsou použity dvě spínací části naprosto shodně zapojené. První z nich s optočlenem IO1 slouží pro spínání/rozpínání napětí nebo nuly v případě poplachu. Druhá je pro předpoplach. Spínací část lze zapojit jako spínací i jako rozpínací. Záleží na tom, jestli se řídicí signál „alarm“ přivede na svorku K1A nebo K1B. Signál pro sepnutí se přivádí na K1A, K1B se připojí na K1D. V případě poplachu bude na svorce K2F napájecí napětí a na svorce K2E bude uzemněn otevřený kolektor. Signál pro rozepnutí se přivádí na K1B. K1A se připojí na K1C. V klidu (není poplach) bude na svorce K2F napájecí napětí a na svorce K2E bude uzemněn otevřený kolektor. Rezistory R1 a R8 omezují maximální odebíraný proud na velikost kolem 500 mA. Na emitoru optočlenu IO1 je při napájení 13,4 V v sepnutém stavu napětí asi 1,8 V. Pokud je úbytek napětí na R8 plus úbytky napětí na přechodech b-e tranzistorů T3 a T4 stejně velké jako napětí na emitoru optočlenu IO1, tranzistory T3 a T4 se zavřou. Maximální úbytek napětí na R8 je asi 600 mV. Proudové omezení je závislé i na velikosti napájecího napětí.

Při poklesu napájecího napětí se zmenší i maximální proud. Velikost maximálního - zkratového proudu lze nastavit změnou R1 a R8. Tranzistory T1 a T4 nejsou odolné proti trvalému zkratu na výstupu! Nezkoušel jsem, jak dlouho vydrží ve zkratu, než „shoří“.

Všechny tranzistory musí mít co největší zesílení! Pokud by bylo potřebné spínat i vypínat napětí při poplachu, můžeme výkonovou část pro předpoplach využít pro poplach zapojením diody optočlenu s obrácenou polaritou pro předpoplach než pro poplach. K1A a K1F propojíme a připojíme na signál poplachu. K1B propojíme s K1D a K1E s K1C.

Střídavé napětí přivádíme přes pojistku F1 na usměrňovač z D5 až D9.

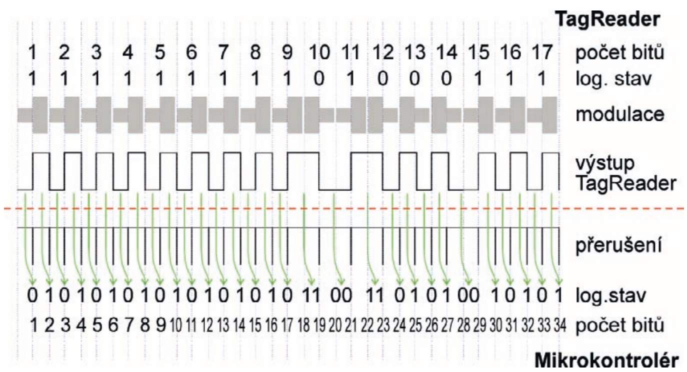
Přes konektory K1, K3 a K6 je díl TAK1P propojen s dílem TAK1. Pro propojení je vhodné použít telefonní kablík SYKFY 5 x 2 x 0,5 maximální délky 5 m. Propojení dílů TAK1 a TAK1P a zapojení barevných vodičů je vidět na obr. 8.

Baterie je dobíjená přes R17, R18 a diodu D9. TAK1 je napájený ze stabilizátoru IO3 přes omezovací diody D1 až D3. Napětí v místě K3C je 15 V minus úbytek na D1 až D3, což je asi 13,4 V. Toto zapojení bylo zvoleno proto, aby konstrukce zůstala jednoduchá, ale aby záložní baterie mohla být nabita alespoň na napětí 13,6 V (13,4 + úbytek napětí na diodě D4). Maximální ztrátový výkon na stabilizátoru IO3 s chladičem výšky 22 mm je asi 3 W. Při tomto výkonu by se chladič měl ohřát maximálně o 60 °C. Stabilizátor IO4 napájí integrovaný obvod IO5. Napětí +5 V je též vyvedeno na svorkách K1C, K2D a K5A. Označení svorek K1 až K6 je vidět na obr. 7.

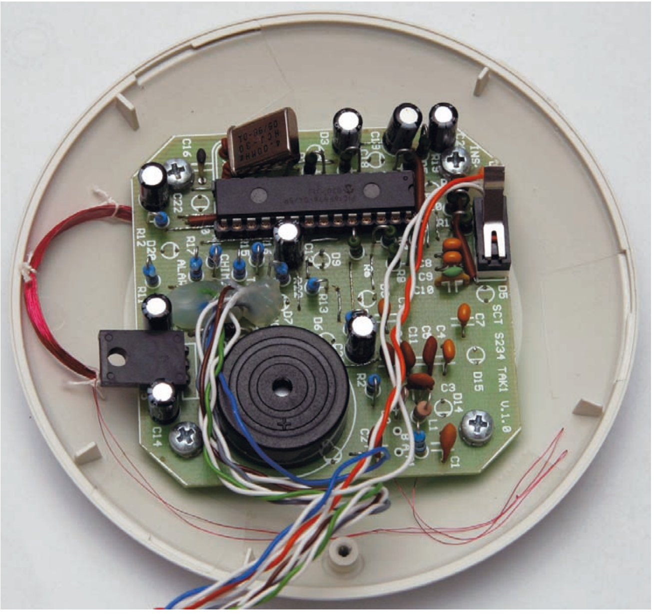
Osazení desky dílu TAK1

Než začneme desku s plošnými spoji TAK1 osazovat, upravíme ji odřezáním a zapilováním podle obr. 9.

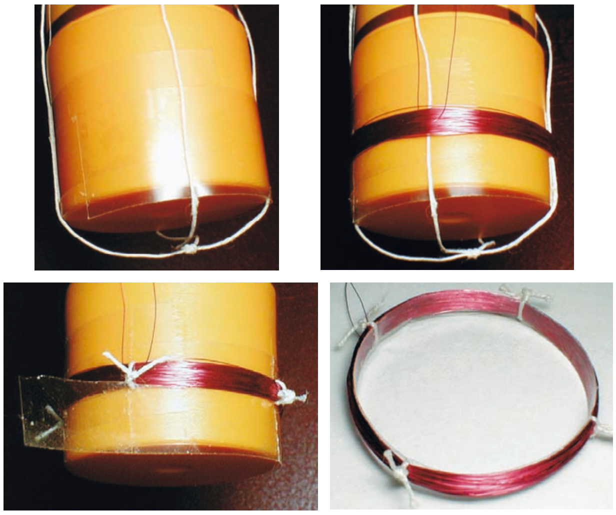
Deska je sice jednovrstvá, zato je na ní velké množství propojek. Jako první zapájíme obvod TagReader ze strany spojů. Dále zapájíme propojky, kterých je 31. Průměr otvorů na desce pro propojky je 0,6 mm, je proto nutné použít tenčí vodiče. Použil jsem několik stočených vláken z licny, která jsem pocínoval, aby držela tvar. Vždy po za-



Obr. 5. Průběhy na TagReaderu



Obr. 7. Pohled na TAK1



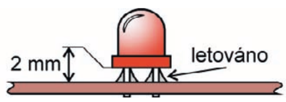
Obr. 11. Výroba cívky

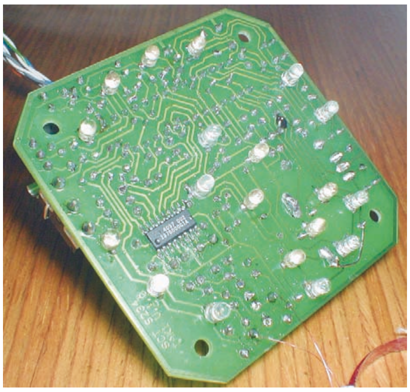
pájení propojky je důležité ji tenkými plochými kleštěmi vyrovnat. Především propojky umístěné pod integrovaným obvodem jsou blízko vedle sebe. Dále pájíme součástky od nejnižších po nejvyšší. Rezistory jsou umístěny na výšku. Pod mikrokontrolér zapájíme rozdělenou a zkrácenou lámací „precizní“ objímku. V použití „precizní“ objímky trochu brání propojky pod mikrokontrolérem. Mikrokontrolér zatím neosazujeme. Ze strany součástek jako poslední připájíme stabilizátor a piezosirénku, ze strany spojů diody LED. Ty umístíme a připájíme co nejblíže k desce, což je ve vzdálenosti spodní strany plastového pouzdra asi 2 mm od desky s plošnými spoji - viz obr. 10. Krystal připájíme asi 3 mm nad desku.

Aby bylo možné TAK1 odzkoušet, musíme si vyrobit cívku (anténu), kterou připojíme k bodům A a B na desce. Použijeme tubu od tuhého lepidla o průměru víčka 30 mm (vyrábějí se různé velikosti). Na víčko navineme asi jeden a půl závitu průsvitné lepenky šíře 15 mm lepící stranou vně. Abychom mohli lepenku dobře natáhnout, musíme ji nalepit částečně zkříženou. Nastříháme si čtyři kousky režné nitě délky asi 15 cm. Konce na jedné straně zauzlujeme a nalepíme na lepenku na víčku. Lakovaným vodičem navineme 120 závitů co nejtěsněji k sobě. Jde to poměrně dobře, protože závity drží na lepence a nesklouzávají. Začátek a konec cívky vedeme podél tuby lepidla. Jednotlivými nitěmi pak cívku svážeme (vždy tři uzly). Ostrým nožem lepenku na začátku podél obou stran cívky nařízneme a odstraníme od víčka. Nakonec cívku stáhneme z víčka (viz obr. 11). Konce cívky zkrátíme na délku asi 10 cm a z konců odstraníme izolaci. Vodiče cívky připájíme k bodům s označením A a B na desce s plošnými spoji.

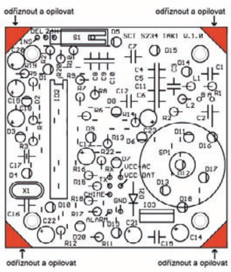
K desce s plošnými spoji připájíme vodiče podle obr. 8. Vodiče zajistíme proti uvolnění tavným lepidlem. Ten, kdo si může změřit cívku, vyrobí cívku 1070 μH, R = 65 Ω na 125 kHz.

(Dokončení příště)



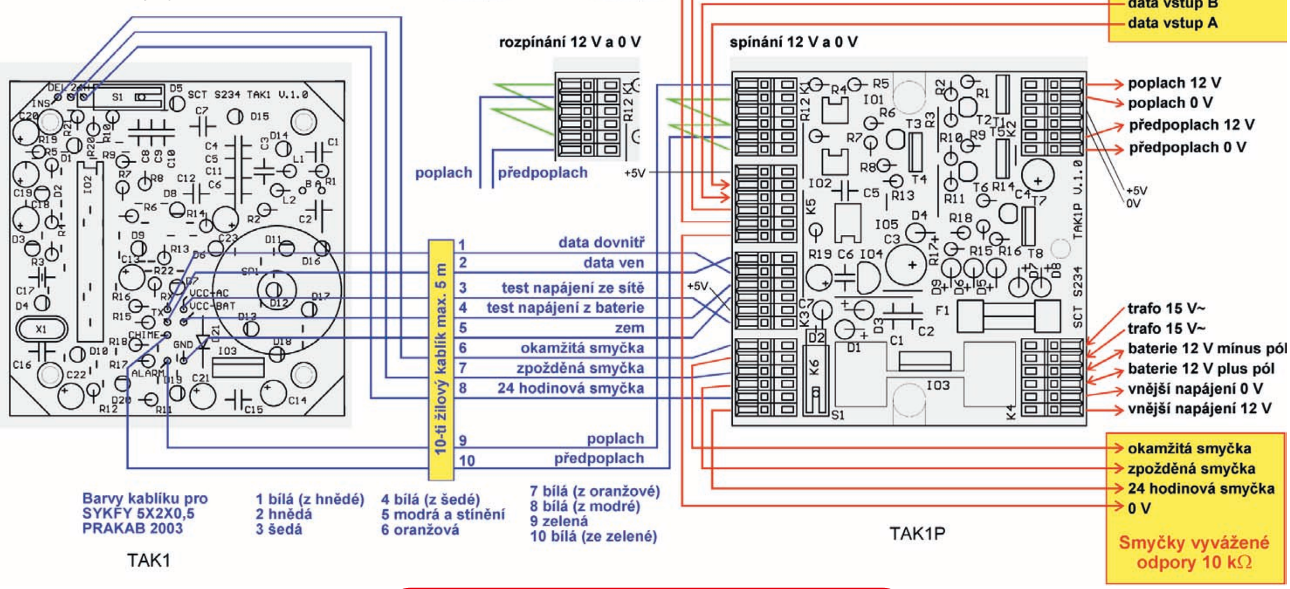


Obr. 10. Připájení LED



Obr. 9. Úprava desky TAK1

Obr. 8. Propojení TAK1 a TAK1P

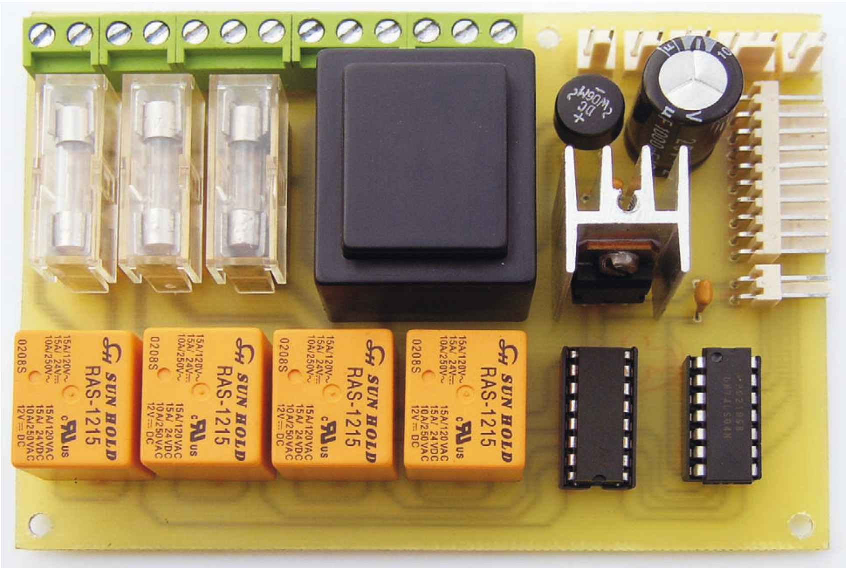


EMIR

Ekvitermní µP regulace

Aleš Povalač

(Dokončení)



Obr. 12. Fotografie silové části

Oživení regulátoru a kalibrace čidel

Po osazení všech desek je vhodné je důkladně zkontrolovat, zejména pak poměrně hustě osazenou hlavní desku a také část desky zdroje a relé, na kterou je přivedeno síťové napětí.

Nejdříve se oživí desky řídicí části. Desku displeje se základní deskou propojíme plochým kabelem a na napájecí konektor připojíme zdroj s napětím +5 V, nejlépe s omezením výstupního proudu přibližně na 50 mA. Regulátor by měl „naskočit“ a zobrazit úvodní obrazovku. Pokud displej nezobrazí vůbec nic, případně nesmyslný text, je pravděpodobně chyba v jeho propojení s mikroprocesorem. Je nutné zkontrolovat propojovací kabel, obě desky, případně lištu, kterou je displej k desce připojen.

```
** EMIR v1.07 **
AP (c) 2002,03
```

Po několika sekundách se objeví hlášení „Prázdná paměť“. Pokud se tato zpráva nezobrazí, je pravděpodobně chyba v připojení paměti. Je nutné zkontrolovat její umístění v objímce a na straně spojů přívody napájecího napětí a datové vodiče.

```
** EMIR v1.07 **
Prazdna pamet!
```

Otestování funkce dalších modulů není možné bez prvotního naprogramování paměti regulátoru, tj. především konstant regulace, ekvitermy a křivky zdi. Po jejich uložení do regulátoru ho taktéž pomocí ovládacího programu restartujeme.

Nyní by již měla proběhnout kompletní iniciační sekvence regulátoru. Ta je indikována na displeji při startu. Obvykle proběhne natolik rychle, že si jí uživatel ani nemusí všimnout, avšak pokud nastane závada, indikátor postupu se zastaví. Jednotlivé hvězdičky ukazují úspěšnou iniciaci modulů v tomto pořadí: LCD displej, paměť EEPROM, hodiny reálného času, analogově-digitální převodník, tlačítka, uživatelské rozhraní, watchdog.

```
** EMIR v1.07 **
init [***----]
```

Silovou část je vhodné oživit zvlášť. Po důkladné kontrole desky, především části se síťovým napětím (vedena širokými spoji), se deska připojí přes kabel s vidlicí do sítě. Pomocí vodiče ověříme funkci relé tak, že budeme spojovat zem z konektoru K1 na vývody *1* až *4* konektoru K2. Tím by se měla spínat jednotlivá relé, o čemž se můžeme přesvědčit fázovou zkoušečkou na svorkovnici K9 až K12. Tab. 2 popisuje konektory na všech deskách.

Obě části jsou nyní oživené a je možné je nainstalovat do budoucích umístění a spojit datový a napájecí konektor. K servomotoru na směšovacím ventilu je nutné mechanicky připevnit mikrospínač, který při uzavření ventilu sepne. Využívá se rozpínací kontakt (viz tab. 2). Mikrospínač je nutné upevnit tak, aby při zavírání sepnul dříve než koncový spínač servomotoru. Některé servomotory mohou mít koncový spínač vestavěný, pak je samozřejmě lepší využít ten.

Po připojení všech používaných čidel k řídicí jednotce regulátoru je nutné je zkalibrovat. Tím se eliminuje výrobní tolerance čidel i délka kabelů, pomocí kterých jsou připojené.

Tab. 2. Popisy konektorů regulátoru

Konektor	Popis
hlavní/K2, silová/K1	napájecí konektory
hlavní/K3, silová/K2	datové konektory
hlavní/K1, displej/K9	datové konektory (plochý kabel)
hlavní/K4	sériové rozhraní
hlavní/K5–K8	teplotní čidla (K5 vnější, K6 uživ. 2, K7 uživ. 3, K8 zeď)
silová/K3	uživ. spínač
silová/K4	vývody 1-2: koncový spínač (rozpínací kontakt!), vývody 1-3: uživ. spínač
silová/K5–K7	teplotní čidla (K5 výstupní voda, K6 vratná voda, K7 uživ. 1)
silová/K8	hlavní napájení (K8 vývod 3 - fáze)
silová/K9	napájení kotle (K9 vývod 3 - fáze)
silová/K10	napájení čerpadla (K10 vývod 3-fáze)
silová/K11–K12	nap. servomotoru (K12 vývod 1 - fáze zavírání, K12 vývod 2 - fáze otvírání)

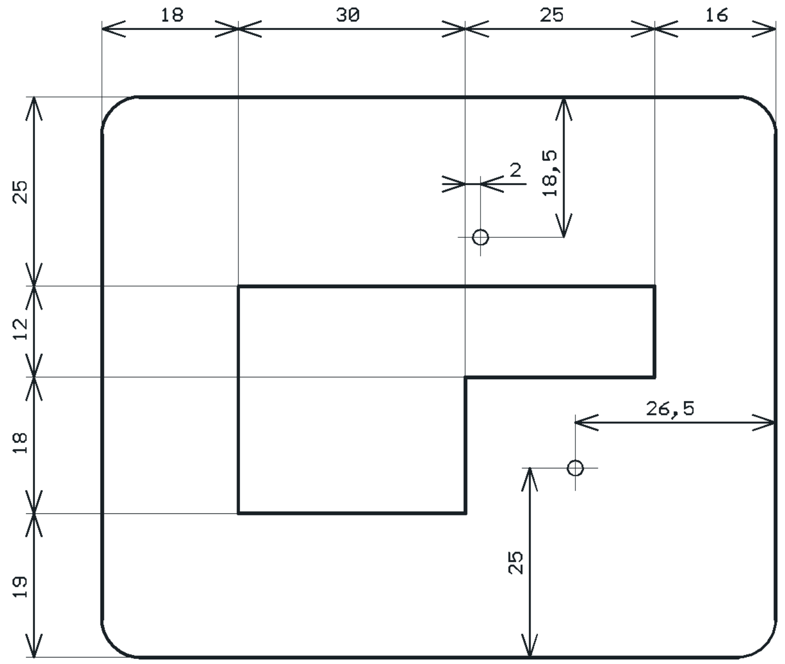
Možnosti nastavení regulátoru EMIR

Informace

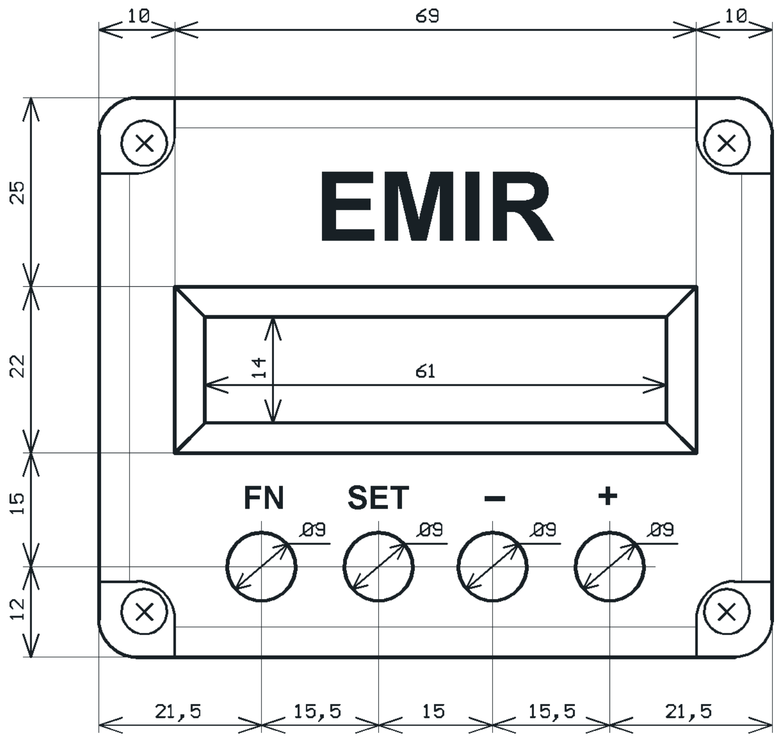
Na prvním řádku se zobrazuje informace o teplotě z vybraného čidla. Seznam zobrazovaných čidel je možné měnit z počítače.

Na druhém řádku je zobrazováno obvykle několik parametrů. Především je to režim regulace, tedy **Ekv** jako ekvitermní, **Termost** jako termostatová nebo **Vypnuto**, při kterém je regulace vyřazena z činnosti.

Nejvíce údajů je zobrazeno při ekvitermním režimu regulace. Číslo bezprostředně za **Ekv** udává hodnotu, která se bude přičítat k teplotě



Obr. 13. Úprava krabice - pohled zezadu



Obr. 14. Úprava krabice - pohled zepředu

topné vody získané z ekvitermní křivky. Toto číslo se získává součtem nastaveného posuvu v menu a případného posuvu konkrétního týdenního programu. Parametr **Z** udává korekci topné vody tepelnou setrvačností objektu, tedy čidlem ve zdi. Údaj za **Z** se přičítá k požadované teplotě topné vody. Poslední parametr **R**, udává regulační odchylku, tedy rozdíl mezi vypočtenou topnou vodou a reálnou teplotou topné vody podle senzoru. Kladná hodnota znamená, že voda má nižší teplotu, než by měla mít.

```
Vyst.voda:  55°C
Ekv+5    Z-5 R+12
```

Při termostatovém režimu regulace je za **Termost** zobrazena cílová hodnota referenčního senzoru (obvykle místnosti). Je dána buď teplotou nastavenou v menu, nebo hodnotou z týdenního programu. Za **R** následuje regulační odchylka, tedy rozdíl cílové teploty a reálné teploty z referenčního senzoru.

```
Mistnost:  22°C
Termost:20    R-2
```

Režim vypnutí regulace je indikován nápisem **Vypnuto** a proškrtnutím místa, kde je u ostatních režimů zobrazena regulační odchylka.

Tlačítka - a + slouží výběru teplotního čidla zobrazovaného na prvním řádku.

```
Venkovni:  -15°C
Vypnuto      ----
```

Režim regulace

Stiskem tlačítka SET je možné vstoupit do režimu editace, ve kterém se pomocí tlačítek - a + vybírá regulační režim. Potvrzení se provede tlačítkem SET, stornování tlačítkem FN. Výběr je z šesti položek:

Vypnuto: Při tomto režimu se vypne kotel, čerpadlo se nechá doběhnout a servomotor naráz uzavře směšovací ventil do koncové polohy. Tento režim je vhodné vybrat při letních měsících. Pokud je tento režim aktivní, jednou za dva týdny se zapne čerpadlo, úplně otevře a uzavře ventil a vypne čerpadlo. Tím se výrazně zmenšuje pravděpodobnost zatuhnutí ventilu nebo čerpadla vlivem nečinnosti.

```
Rezim regulace
Vypnuto
```

Ekvitermní: Teplota topné vody se počítá z ekvitermní křivky, do výpočtu se zahrnuje aktuální posun a korekce tepelné setrvačnosti objektu. Není aktivní žádný časový režim, a tak regulace topení pracuje nepřetržitě.

```
Rezim regulace
Ekvitermni
```

Termostat: Systém se snaží na referenčním čidlu dosáhnout nastavené teploty. Režim je možné použít i jako ochranu proti zamrznutí v případě dlouhodobé nepřítomnosti v objektu, kdy se nastaví teplota např. 5 °C. Při poklesu pod tuto teplotu se zapne kotel, otevře směšovací ventil a teplota se postupně vrátí na minimální udržovanou.

```
Rezim regulace
Termostat
```

Režimy A, B a C jsou tři týdenní programy regulátoru. Pojmenování (silný, slabý a stálý) je odvozeno od předpokládaného použití, ale obsah programů je přes počítač měnitelný zcela libovolně. Použití silného režimu se předpokládá v zimě, kdy se topí ráno před odchodem do zaměstnání a také odpoledne a večer. Slabý režim se používá na podzim a na jaře, kdy se musí topit pouze odpoledne a večer. Stálý režim potom topí během celého dne z výjimkou noci. Používá se v případě trvalé přítomnosti obyvatel objektu.

```
Rezim regulace
Rezim B - slaby
```

Ekvitermní posun

Po vstoupení do editačního režimu tlačítkem SET je možné tlačítky - a + měnit hodnotu, která se bude přičítat k požadované teplotě topné vody. Tato hodnota je tedy důležitá pouze v případě, že je vybraný režim regulace **Ekvitermní** nebo je vybraný jeden z týdenních programů, který má aktivní ekvitermní režim regulace. Tento parametr lze využít např. při požadavku jednorázového zvýšení teploty v objektu.

```
Ekvitermni posun
Posun: -5°C
```

Termostat

V režimu editace je možné tlačítky - a + měnit požadovanou cílovou teplotu referenčního senzoru. Tato hodnota je důležitá pouze v případě, že je vybrán režim regulace **Termostat**. V ostatních režimech, nebo pokud je aktivní některý z týdenních programů, nebude mít tento parametr vliv na funkci regulátoru (u týdenních programů v případě termostatové regulace je hodnota nastavována nezávisle na tomto parametru).

```
Termostat
Teplota: 21°C
```

Automatické přepnutí režimu regulace

Regulátor EMIR umožňuje nastavit automatické přepnutí režimu regulace na jiný za určitou dobu. Této vlastnosti se s výhodou využívá zejména v případě dovolené, kdy může regulátor za nastavený počet volných dnů automaticky začít normálně topit. V režimu editace se vybírá režim, na který se regulátor přepne, a počet dnů a hodin, za které se přepne. V případě výpadku proudu překračujícím celou hodinu odečtení nenastane.

```
Prepnuti rezimu
Ekviter. 4d 15h
```

Hodiny

Poslední položkou menu jsou hodiny reálného času. Jsou zálohované baterií, a tak jim případný výpadek proudu neuškodí. Je možné editovat den v týdnu, hodinu a minutu. Sekundu při editaci měnit nelze, zůstává na nule. Po potvrzení tlačítkem SET se hodiny nastaví. Platný údaj hodin reálného času je důležitý především pro funkci týdenního programu, který je na nich přímo závislý.

```
Hodiny
Ctvrtek 16:38:25
```

Software pro regulátor EMIR

Parametry regulace

Pomocí parametrů v záložce Regulace (obr. 15) lze nastavovat chování regulátoru. Mimo parametry nastavitelné také přes regulátor se jedná především o následující: *násobitel regulace* (číslo, kterým se násobí regulační odchylka, aby se získala doba běhu serva), *interval regulace* (doba vyčkávání mezi regulačními zásahy), *maximální čas běhu serva* (omezení max. doby běhu serva, na výrazné změny by soustava do dalšího regulačního cyklu nestihla zareagovat), *hystereze startu topení* (pokud se topení při ekvitermní regulaci zcela uzavře, neotevře se znovu, dokud nestoupne čas běhu serva nad tuto hodnotu; tím je vyloučen stav slabého topení, který je velmi neekonomický, protože se zde uplatňují silné ztráty), *násobitel kompenzace zdi* (viz níže), *maximální kompenzace zdi*, *teplota termostatu*, *čidlo termostatu* (určuje čidlo umístěné v referenční místnosti; regulace se bude řídit informací o teplotě tohoto čidla), *doba běhu serva* (tj. přeběhu z jedné koncové polohy do druhé), *minimální teplota výstupní vody pro běh čerpadla a maximální doba běhu čerpadla po vypnutí kotle* (parametry pro opožděné vypnutí čerpadla; po vypnutí kotle zůstává v systému teplá voda, kterou je ještě možné využít pro topení), *minimální teplota vratné vody* (pokud je teplota nižší, neotevře se směšovací ventil z důvodu ochrany kotle před nízkoteplotní korozí), *zapisovaná čidla 1 až 3, čidla 0 až 7* (umožňuje zapnout/vypnout zobrazování čidla na displeji regulátoru, měnit jeho název a nastavovat jeho korekci).

Hodnotu parametru *násobitel kompenzace zdi* lze matematicky vyjádřit:

Násobitel = (tloušťka zdi/hloubka čidla).lineární člen ekvitermní funkce,

kde lineární člen ekvitermní funkce je parametr B použitý při vyplňování ekvitermy. Ostatní parametry jsou popsány u tabulky zdi. Takto spočítaná hodnota je však pouze informativní. Reálná hodnota obvykle bývá menší, protože se musí brát v úvahu tepelné ztráty objektu přes okna, které nelze čidlem ve zdi vykompenzovat.

Ekviterma

Ekvitermní křivka udává závislost teploty topné vody na venkovní teplotě. Pro ideální topnou soustavu by měla být lineární funkcí, tj. jejím grafem by byla přímka. Čím lepší je tepelná izolace objektu, tím je sklon přímky (lineární člen B) menší (blíže nule) a je posunutá (konstantní člen C) níže.

Ve skutečnosti nebývá závislost lineární. Pokud se topná tělesa v objektu chovají jako zářiče, mají při vyšších teplotách větší účinnost. Při nižších teplotách se tedy křivka sklání a neroste tak rychle (grafem funkce by byla parabola s maximem mimo zobrazovanou oblast). Kvadratický člen A je tedy mírně menší než nula.

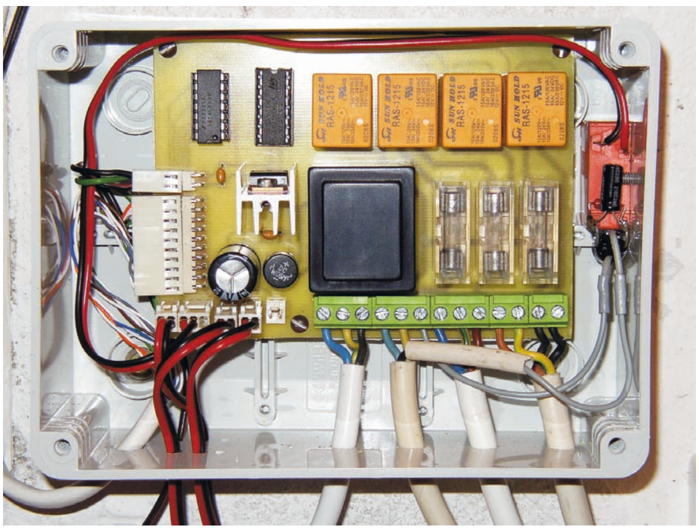
Naopak při použití topných těles typu konvektoru a při špatně zaizolovaném domu, kdy větrání vlivem netěsností je tím větší, čím nižší je venkovní teplota, se může křivka prohnout na druhou stranu (grafem funkce by byla parabola s minimem mimo zobrazovanou oblast). Kvadratický člen A je tedy mírně větší než nula.

Ovládací program zobrazuje hodnoty z tabulky v grafu. Tabulku je možné automaticky vyplnit podle kvadratické rovnice s definovatelnými koeficienty. Díky použití tabulky je také možné zadat naprosto libovolný tvar ekvitermní křivky.

Časové režimy

Regulátor obsahuje tři týdenní programy. Pro každý čtvrthodinový úsek týdne je možné nastavit jiný režim.

Optimální je přerušované vytápění, kdy se topí ráno před odchodem do zaměstnání na ekvitermní režim se značným posunem topné křivky. Po tomto cyklu je zařazeno na čtvrt hodiny vypnutí regulace, aby se jednorázově uzavřel směšovací ventil. Až do odpoledne se pak aktivuje termostatová regulace na nízkou teplotu (např. 16 °C). Dům tedy bude postupně chladnout a v případě extrém-



Obr. 14. Fotografie silové části v krabici

ně nízkých venkovních teplot, které by zapříčinily prochladnutí objektu pod nastavenou hranici, se topení aktivuje a bude tuto teplotu udržovat. V této chvíli se neprojeví nevýhody termostatové regulace, protože dům (díky nepřítomnosti obyvatel) má podobné chování jako referenční místnost. Odpoledne se s dostatečným předstihem opět zapne ekvitermní regulace, zpočátku s posunem, později se posun zruší. Na tento režim běží regulátor až do večera, kdy je opět vřazen na čtvrt hodiny režim vypnutí, následovaný přes noc režimem termostatovým. Takto je standardně nastaven režim A (silný). Režim B (slabý) neobsahuje ranní přitopení. Režim C (stálý) neobsahuje dopolední vypnutí.

Podle dlouhodobých měření v reálném provozu vede přerušovaný režim vytápění a následné silnější topení k ekonomičtějšímu provozu topné soustavy. Zároveň je také v objektu příjemně, zejména v noci je snížení teploty vítané.

Editace v počítači probíhá jednoduchým způsobem, v tabulce se je možné pohybovat klávesnicí i myší, režim lze měnit pravým tlačítkem myši, hodnoty upravovat po poklepání levým tlačítkem.

Hodiny a informace

Je možné jednak nastavovat hodiny reálného času běžící v regulátoru, jednak zjišťovat stav regulátoru, teplotních čidel a digitálních vstupů/výstupů mikroprocesoru.

V poli *regulátor* jsou zobrazeny parametry aktuální regulace, v poli *digitální vstupy/výstupy* se zobrazuje stav relé a digitálních senzorů připojených k silové části regulátoru. Červená znamená zapnuto, zelená vypnuto. Koncový spínač je zapojen jako rozpínací, jeho stav je tedy opačný (uzavřeno = zelená).

Pokud není aktivováno *rychlé čtení stavu*, probíhá čtení stavu senzorů z mikroprocesoru jednou za minutu, hodnoty jsou stejné jako na displeji regulátoru. V opačném případě čte program informace každou sekundu a zobrazuje dva údaje - aktuální teplotu a hodnotu A/D získanou přímo z převodníku. Ta je potřebná pro prvotní kalibraci čidel.

Kalibruje se tak, že se k čidlu přiloží teploměr. Po ustálení hodnot se zjistí aktuální údaj čidla A/D a teplota na teploměru. Z teploty přečtené na teploměru se v tab. 1 zjistí odpovídající hodnota A/D, od které se odečte údaj A/D čidla zjištěný regulátorem. Tento rozdíl je korekcí čidla, který se zapíše do pole *čidla/korekce* v záložce Regulace.

Záznamy

Na záložce Záznamy jsou přístupné údaje z čidel přibližně 10 dní zpět (256 záznamů po jedné hodině).

V tabulce je možné označovat řádky a následně je zkopírovat do libovolného tabulkového procesoru k dalšímu zpracování, např. tvorbě grafů teplot.

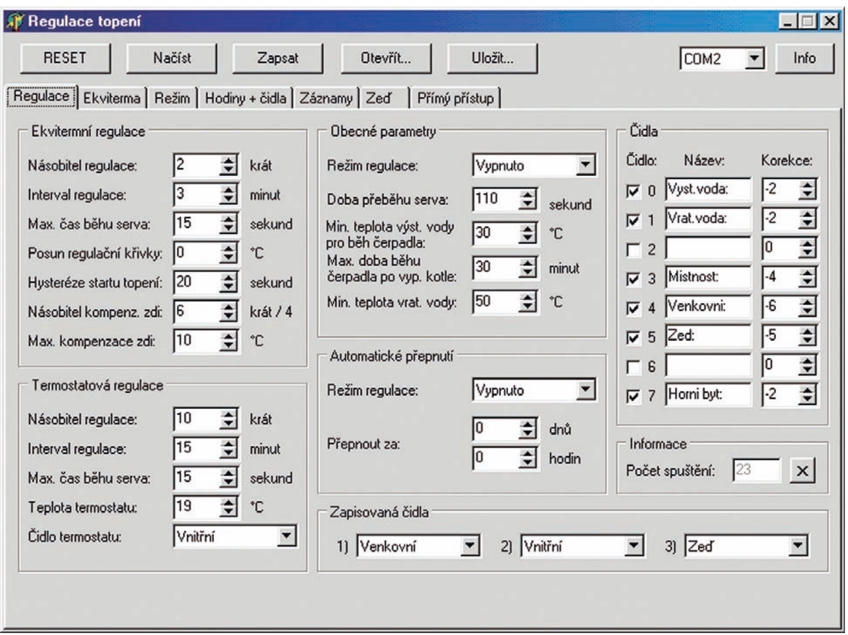
Zeď

Tabulka udává závislost teploty ve zdi na teplotě venkovní. Teplotu ve zdi lze vypočítat ze znalosti několika známých údajů. Vztah je zjednodušen předpokladem, že zdivo je homogenní, neuvažuje, že omítky mají jinou tepelnou vodivost.

$$t_{zeď} = t_{vnitřní} - (t_{vnitřní} - t_{venkovní}).(\text{hloubka čidla/tloušťka zdi}),$$

kde $t_{zeď}$ je teplota zdi, $t_{vnitřní}$ je konstantní vnitřní teplota objektu (zhruba 21 °C), hloubka čidla je hloubka čidla ve zdi, měřeno zevnitř objektu, tloušťka zdi udává tloušťku zdi. V případě zatepleného objektu by se čidlo umístilo asi do poloviny zdi (ne až pod zateplovací materiál), parametr tloušťka zdi by se upravil v závislosti na vlastnostech použitého materiálu.

Obr. 15. Ovládací program



Závěr

Použití regulátoru EMIR je výhodné zejména v objektech, kde není instalována žádná regulace, případně pouze zastaralá termostatová. Regulací se dosahuje výrazných úspor na spotřebě plynu. Samotná elektrická spotřeba regulátoru je zanedbatelně malá. Firmware regulátoru tvoří téměř 4000 řádků zdrojového kódu v asembleru.

Literatura

[1] *Horák, Z.:* Regulátor teplovodního topného systému. PE 5, 6/2001.

[2] *Kotisa, Z.:* Senzory KTY pro měření teploty. PE 1/2000.

Seznam součástek

Řídící jednotka

R1	5,6 kΩ, 1 %
R2, R3	4,7 kΩ, 1 %
R4, R16, R17	10 kΩ
R5	síť 8×10 kΩ
R6 až R13	2,2 kΩ, 1 %
R14 (+ 4 ks mimo)	KTY81-220
R15	25 kΩ, trimr
C1, C3, C4, C5, C6	10 µF
C2, C9 až C13	100 nF
C7, C8	33 pF
C9	1000 µF/16 V
C14	2,5 až 27 pF, trimr
C15	1 µF
IO1	AT89C52 naprogramovaný
IO2	ICL232
IO3	TLC549
IO4	4051
IO5	TL7705A
IO6	AT24C32
IO7	PCF8583
Q1	18,432 MHz
Q2	32,768 kHz
D1, D2, D3, D4	1N4148
D5, D6	BAT46
LCD	displej SC1602
K1, K9	LPV16
K2, K5, K6, K7, K8	PSH02-02W
K3	PSH02-10W
K4	PSH02-03W
TL1, TL2, TL3, TL4	DT6
B1	LR44
kabel	AWG16
krabička	KP45
držák na baterii	

Silová část

C1	1000 µF/25 V
C2, C3	100 nF
IO1	7805
IO2	74LS04
IO3	ULN2003A
D1	B250C1500
K1	PSH02-02W
K2	PSH02-10W
K3, K5, K6, K7	PSH02-02P
K4	PSH02-03P
K8, K9, K10	svorkovnice PA366/3
K11, K12	svorkovnice PA366/2
RE1, RE2, RE3, RE4	RAS1215
TR1	Hahn 1×9 V, 1,9 VA
POJ1, POJ2	1 A/250 V
POJ3	0,16 A/250 V
držák na pojistku KS20-01	
kryt na pojistku KS20-H	
chladič V7141	

Program mikroprocesoru ve formátu IntelHEX spolu s obslužným programem pro PC je možné získat na stránce autora http://alpov.ic.cz/ nebo na www.aradio.cz.

Levný programátor mikropočítačů Atmel řady 51

Zdeněk Jonák, Tomáš Solarski, Petr Ličman

O mikropočítačích řady 51 toho bylo napsáno již mnoho, avšak nalézt vhodný programátor nebylo snadné. Toto zapojení je sice složitější, nevyžaduje však žádný již naprogramovaný procesor.

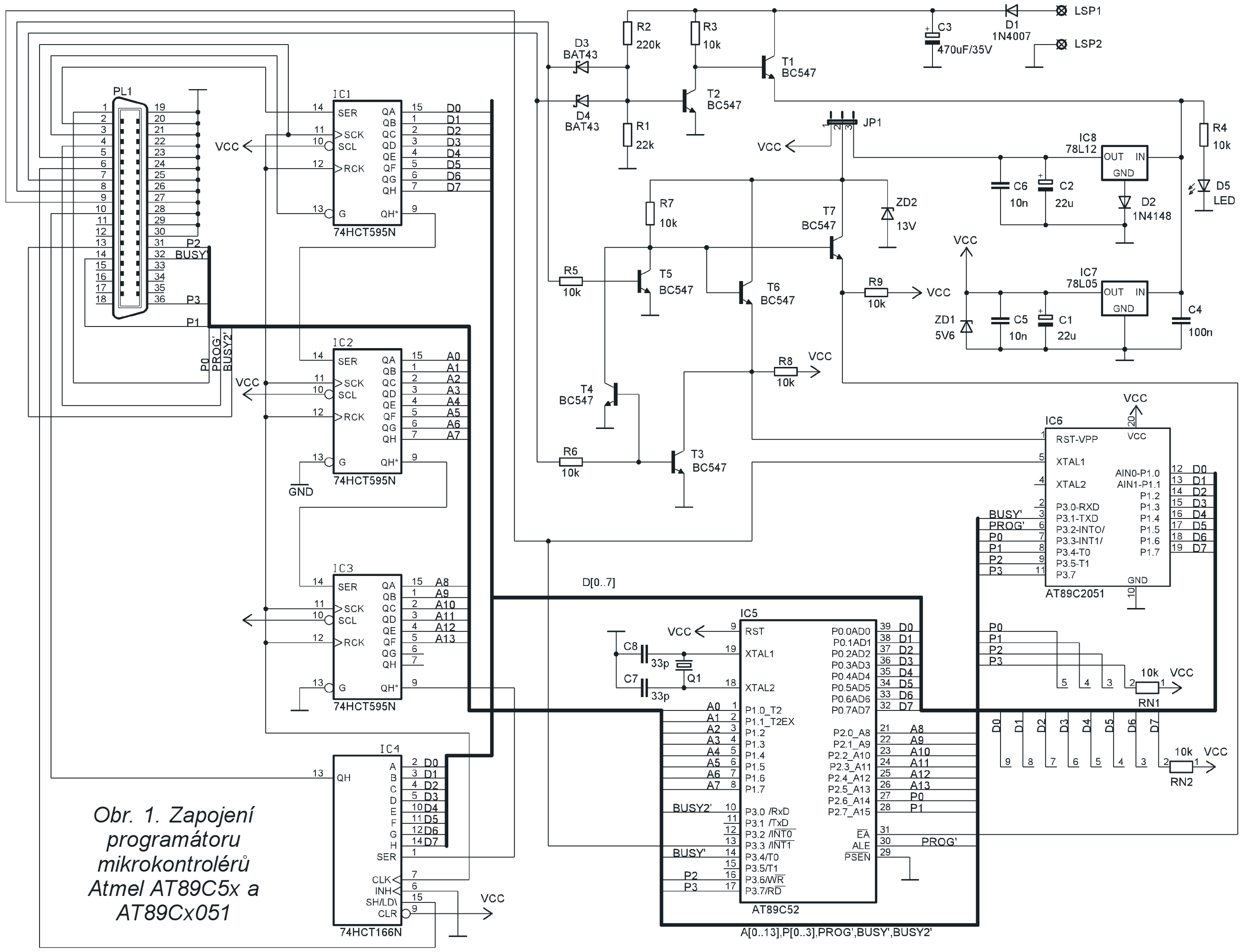
Programátor je ovládán přes paralelní port PC z programového prostředí Windows 95/98/NT/2000/XP. Je napájen stejnosměrným napětím 15 až 30 V nebo střídavým 11 až 20 V. Programuje mikropočítače Atmel se 40 a 20 vývody (89C5x, 89S5x a 89Cx051).

Popis zapojení

Komunikace mezi PC a programovaným čipem je realizována poněkud netradičně sériovým přenosem po paralelním portu, využívá se posuvných registrů. Napájení je připojeno přes usměrňovací diodu a filtrační kondenzátor a je spouštěno softwarově, při manipulaci s mikročipem tedy není třeba napájení vypínat. Tranzistor T1 omezuje napájecí proud, což v kombinaci se Zenerovými diodami ZD1 a ZD2 tvoří ochranu proti poškození PC i Atmelu při případném defektu stabilizátoru IC7 nebo IC8. Jumper JP1 přepíná programovací napětí 12 V/5 V, pokud by procesor vyžadoval 5 V. Dioda D5 indikuje práci s mikročipem. Obvod tranzistorů T6 až T10 zajišťuje přepínání programovacího napětí (5 V/12 V pro 40vývodové a 0 V/5 V/12 V pro 20vývodové). Z důvodu odlišnosti obvodů 89S5x jsou v programátory dvě linky Busy.

Funkce zapojení

Při programování 40vývodových mikrokontrolérů je nutno zvolit správný režim napájení, přivést na datové linky data a na adresní linky adresy, zvolit požadovaný režim práce a nakonec vyslat programovací impuls. Po zvolení režimu napájení se otevře T1 a rozsvítí LED. Data na datovou a adresní sběrnici přivedou posuvné registry IC1 až IC3. Data se nasouvají po jediné sériové lince spolu s hodinovým taktem. Po zvolení režimu „zápis“ na linkách P0 až P3 následuje impuls na lince PROG‘. Do čipu se zápíše jeden byte, a když je zápis hotov, uvolní linku BUSY‘. Zvolí se režim „čtení“, čímž mikrokontrolér na datovou sběrnici vyšle zpět aktuálně zapsaná data. Data se zachytí do IC4 a nasunou se zpět do PC, čímž se zkontroluje správnost zapsaných dat. ›



Obr. 1. Zapojení programátoru mikrokontrolérů Atmel AT89C5x a AT89Cx051

(Pro snazší pochopení účelu doporučuji prostudovat datasheety.)

20vývodové mikrokontroléry Atmel nepotřebují adresu (s taktem hodinových impulsů na vývodu XTAL1 samy inkrementují vnitřní adresový čítač), IC2 a IC3 tedy pro jejich programování nejsou nutné.

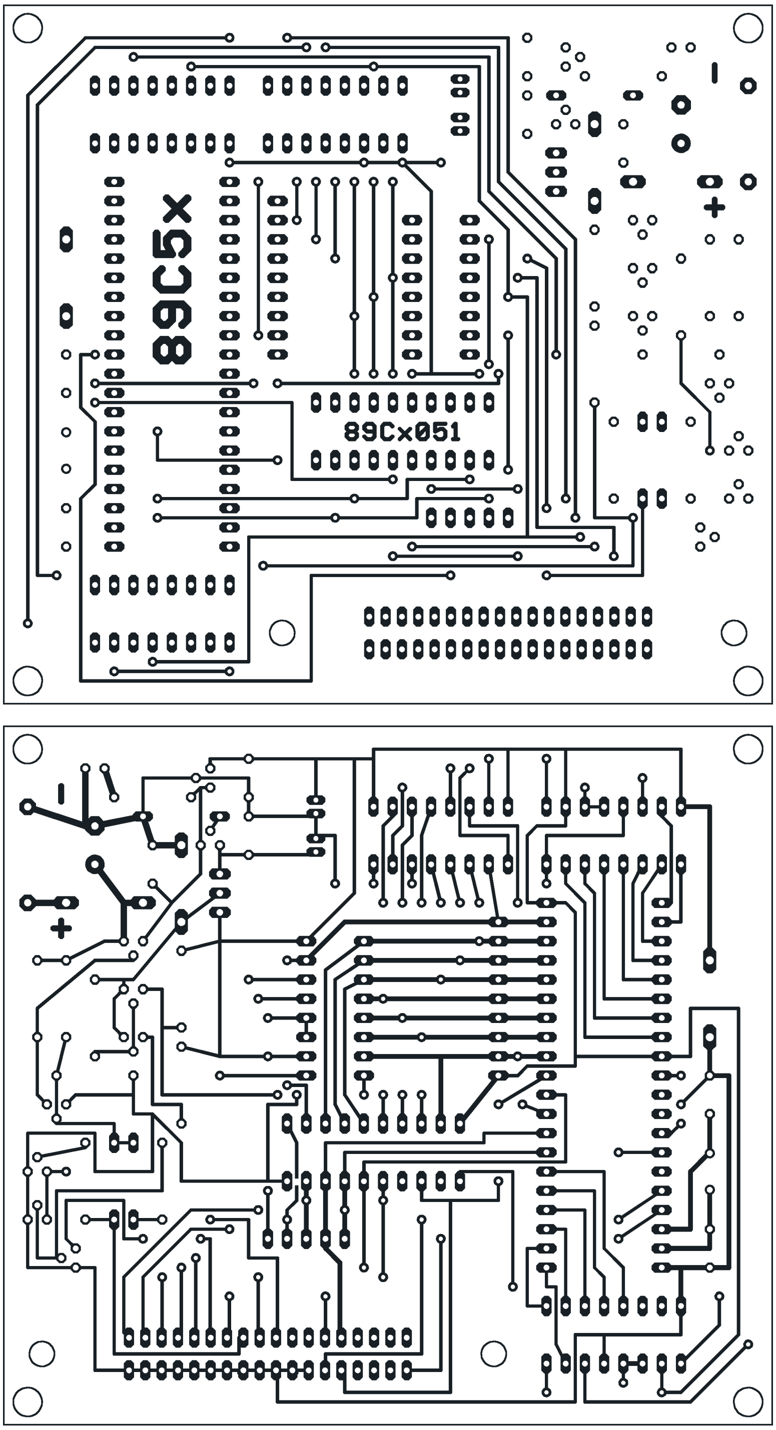
Konstrukce a oživení

Programátor je zhotoven na oboustranně plátované desce s plošnými spoji 9 x 10 cm. Velkou pozornost věnujte propojkám; pozor, D4 a R7 jsou připájeny i zvrchu. Pro obvody IC1 až IC4 doporučuji osadit obyčejné objímky, pro programované mikrokontroléry obyčejné objímky do desky a do nich ještě objímky precizní. Okolo napájecích vývodů je dostatek místa, na desku je tedy možno místo pájecích špiček umístit např. svorkovnici. Konektor PL1 je zásuvka Centronics36 ze strany tiskárny. Programátor se k PC připojuje přes standardní kabel k tiskárně. Jste-li si jisti, že nebudete pro napájení používat střídavé nebo impulsní napětí, můžete vynechat kondenzátor C3. Rovněž jumper JP1 lze nahradit pevnou propojkou, procesory s programovacím napětím 5 V nejsou příliš běžné. RN1 a RN2 jsou odporové sítě pro zdvih sběrnic s otevřenými kolektory, nicméně v praxi se ukázalo, že obvody pracují i bez nich. Krystal Q1 může mít jakýkoli kmitočet v rozmezí 2 až 24 MHz. IC1 až IC4 musejí být typu HCT, jinak není zaručena funkčnost přípravku.

Po sestavení (bez IC1 až IC4) připojte napájení, na katodu D3 nebo D4 přiveďte zem. T1 se uzavře, T2 otevře a zapne napájení. Proměřte napětí 5 a 12,5 V a odběr proudu. Pokud jsou napětí správná a odběr minimální (řádu mA), vložte IC1 až IC4 a bez napájení připojte k PC. Zapněte ovládací program. Na programátoru naměříte napětí kolem 2,5 V, které postačuje k práci IC1 až IC4 i mikrokontrolérů. Toto napětí přichází z PC přes IC1 až IC4 a nelze je ovlivnit. Bez napájení tedy programátor identifikuje vložený Atmel i načítá data z Flash. Doporučuji proměřit konektor na desce, zda se na něm nenachází napětí, které na něj nepatří.

Závěr

Programátor je navržen na maximální bezpečnost proti poškození PC. Jeho poněkud složitější konstrukce je kompenzována nízkou cenou (okolo 200,- Kč) a univerzálností. Pokud se v plošných spojích vyznáte a nemáte chuť zbytečně platit za naprogramované procesory, je tento článek určen pro vás. Ovládací program je možno stáhnout na internetové adrese *atprog51.web.tiscali.cz*.



Obr. 3 a 4. Deska s plošnými spoji, horní a dolní strana spojů

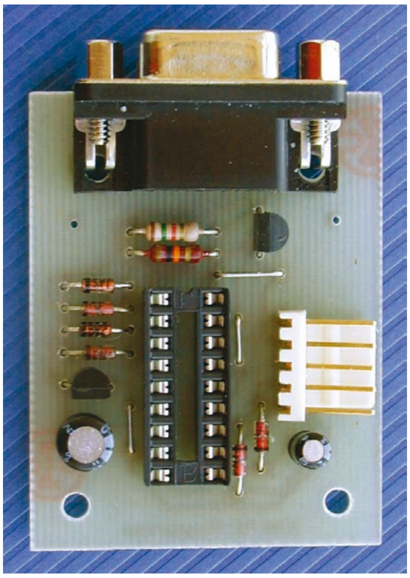
Seznam součástek

R1	22 kΩ
R2	220 kΩ
R3 až R9	10 kΩ
RN1	rez. síť 4 x 10 kΩ
RN2	rez. síť 8 x 10 kΩ
C1, C2	22 μF/16 V
C3	470 μF/35 V
C4	100 nF
C5, C6	10 nF
C7, C8	33 pF
Q1	krystal 2 až 24 MHz
D1	1N4007
D2	1N4148
D3, D4	BAT43
D5	LED 5 mm
ZD1	KZ260/5V6
ZD2	KZ260/13
T1 až T7	BC547 nebo jiný NPN
IC1, IC2, IC3	74HCT595
IC4	74HCT166
IC5	objímka pro programovaný mikrokontrolér AT89C51
IC6	objímka pro mikrokontrolér AT89C2051
IC7	78L05
IC8	78L12
JMP1	jumperová lišta 3 piny
PL1	konektor Centronics36, zásuvka do pl. spoje

JDM PIC programátor

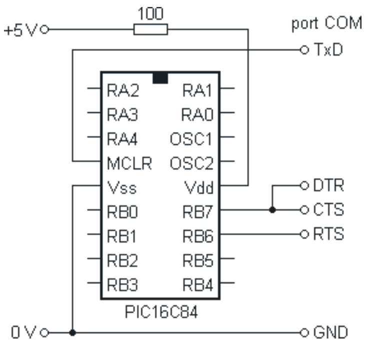
Jaroslav Belza

V článku najdete popis univerzálního programátoru PIC, jehož zapojení navrhl Jens Dyekjar Madsen [1]. Umožňuje programovat obvody PIC12C5XX, 12C67X, 16C55X, 16C61, 16C62X, 16C71, 16C71X, 16C8X, 16F8X, sériové paměti EEPROM 24CXX. Dále umožňuje programovat mikrokontroléry přímo v zapojení (ICSP) a s adaptérem i další sériově programovatelné součástky, např. karty ISO.

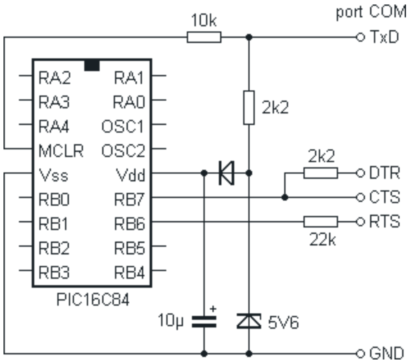


Když jsem potřeboval před časem naprogramovat mikrokontrolér PIC, rozhodl jsem se postavit si programátor. Toto řešení mi přišlo operativnější, než abych opakovaně o programování prosil někoho ze svých známých. Programátorů PIC lze na Internetu najít velké množství, jsou to však varianty několika málo zapojení. Jednoduchostí vynikají zejména programátory připojované k sériovému portu COM. Při hledání padla moje volba na programátor JDM.

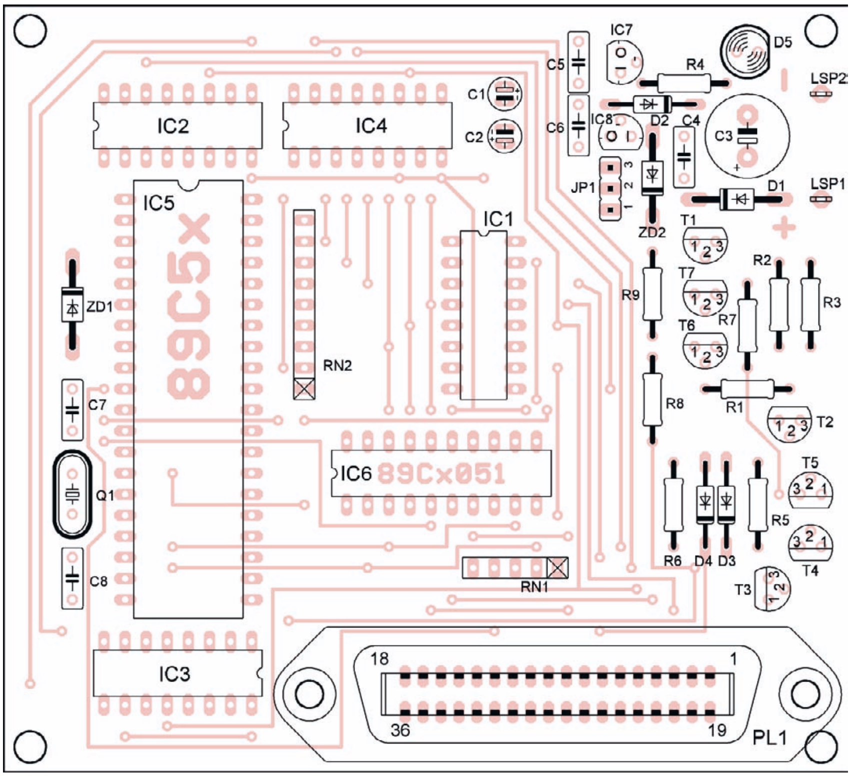
Nejjednodušší programátor PIC je opravdu velmi jednoduchý. Jak je patrné z obr. 1, k jeho sestavení postačí kabel, objímka pro IO, rezistor 100 Ω a zdroj napětí přibližně 5 V [2]. Programátor není k programovanému obvodu příliš šetrný. K omezení napětí se používají vnitřní záchytné diody a napájecí zdroj. Podle poznámek v diskuzích je také jeho funkce dosti nespolehlivá. O něco složitější programátor podle obr. 2 již nepotřebuje externí napájecí zdroj [3]. Společným neduhem obou uvedených zapojení je nedostatečné napětí *Vpp*, které je získáno přímo ze sériového portu COM. Obvody portu se napájejí napětím ±12 V ze zdroje PC, u notebooků jen zdvojeným napětím 5 V. Signály portu proto mohou mít maximálně ±11,5; resp. ±9,5 V. To je o dost méně, než je potřebných 13 V.



Obr. 1. Programátor Easy-PIC



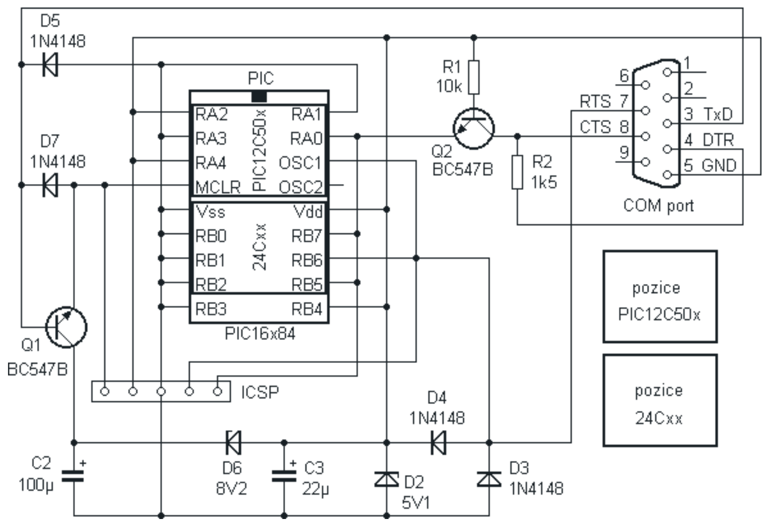
Obr. 2. Programátor LUDIPIPO



Obr. 2. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji programátoru (vlevo)

Nový Prescott 3,6 GHz má příkon 150 W!

Nově uvedený procesor Intel Pentium 4 s jádrem Prescott a s taktovacím kmitočtem 3,6 GHz překonává další rekord. Je to první procesor pro stolní počítače, který má při plném zatížení procesoru příkon větší než 150 W. Při napájecím napětí jádra 1,425 V odebírá procesor těžko uvěřitelných téměř 120 A. Pro úplnost dodejme, že konkurenční procesor Athlon 64 FX53 má příkon asi poloviční, procesor Pentium 4 Northwood na 3,4 GHz něco málo nad 100 W a Pentium M pro notebooky při slušném výpočetním výkonu méně než 30 W.



Obr. 3. Programátor JDM

Uvedený problém je elegantně vyřešen v programátoru JDM. Programovaný IO je i zde napájen přímo ze sériového portu, avšak jeho kladné napájecí napětí *Vdd* je spojeno se zemí PC. Napájecí napětí *Vss* je nyní -5 V a je i zde získáno ze signálů portu. Programovací napětí *Vpp* teď už není vztaženo k zemi (GND), ale k napájecímu napětí *Vss*. Pro správnou funkci programátoru nyní stačí výstupní napětí portu ±8 V.

Zapojení programátoru JDM je na obr. 3, číslování součástek je shodné s originálním zapojením. Programátor se mírně zkomplikoval, protože signál RTS slouží jako zdroj taktovacích impulsů pro programovaný IO a současně jako zdroj napájecího napětí –5 V. Napětí z tohoto vodiče je omezeno a stabilizováno diodami D2 až D4. Kondenzátor C3 slouží jako zdroj napájecího napětí v době impulsu na vývodu RTS. Programovací napětí je omezeno diodou D6 na asi 8 V (tj. 13 V proti *Vss*). Některé varianty tohoto programátoru používají Zenerovu diodu D6 s napětím jen 6,2 V v sérii s LED, která při programování svítí. Jako zdroj napájecího napětí je využit i signál TxD. Tranzistor Q1 pracuje jako spínač, tranzistor Q2 jako obousměrný převodník napěťových úrovní.

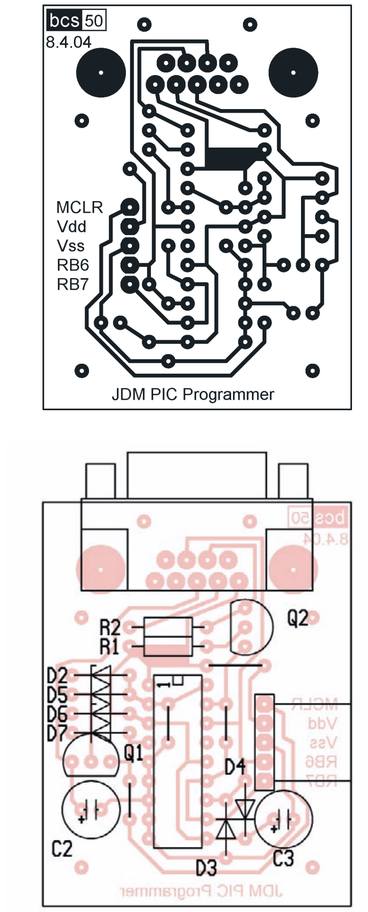
Pro naprogramování IO je důležitých pouze pět vodičů: napájecí napětí *Vdd* a *Vss*, programovací napětí *Vpp* přivedené na vývod MCLR, signál *clock*, přivedený na vývod RB6 a signál *data* přivedený na vývod RB7. Tyto signály jsou vyvedeny na konektor ICSP a umožňují naprogramovat obvod přímo v zapojení (In Circuit Serial Programming) nebo s adaptérem programovat další typy sériově programovatelných obvodů. Signály na ostatních vývodech mikrokontroléru jsou ignorovány. To umožnilo zapojit objímku pro IO tak, aby do ní bylo možno zasunout i procesory s osmi vývody a sériové paměti EEPROM.

Originální deska s plošnými spoji je navržena na konektor CANNON s 25 vývody. Protože na nových počítačích je už jen konektor s devíti vývody, navrhl jsem desku pro tento konektor. Desku programátoru můžete zasunout přímo do konektoru portu (nepraktické) nebo použít prodlužovací kabel. Ani toto řešení není šťastné, protože prodlužovací kabel je tuhý. Nakonec jsem konektor z desky vypájel a k propojení s PC použil tenký kablík, na jednom konci připájený přímo do desky programátoru, na druhém opatřený konektorem. Kablík jsem získal ze staré myši. Myš musí být opravdu stará, všechny novější mají přívod jen čtyřžilový. Kablík je nutné zkontrolovat, myš mohla být nefunkční pro přelámané žíly v kabelu. Pro občasné programování vyhoví obyčejná objímka, objímka s nulovou zasouvací silou by byla dražší než několik programátorů. Podle mých zkušeností vydrží obyčejná objímka často více zasunutí IO než objímka precizní.

Ovládací program

Ovládací program IC-Prog je volně dostupný na Internetu [4]. Umožňuje načíst data k programování ze souborů v několika formátech, číst, mazat a zapisovat program do mikrokontroléru, editovat data a nastavit typ oscilátoru a příslušné „pojistky“. Při prvním spuštění je nutno zvolit typ programátoru (JDM, hned první položka).

V operačním systému Windows XP nebude program fungovat bez dalšího nastavení. V půzkumníku vyhledejte soubor *icprog.exe*. Použijte pravé tlačítko myši a zvolte *Vlastnosti* a dále v menu *Kompatibilita* „Spustit v režimu kompatibility s“ Windows 2000 nebo 98/Me. Stiskněte *OK*. Do stejného adresáře s programem *icprog.exe* nahrajte soubor *icprog.sys*. Po spuštění *icprog.exe* zvolte menu *Settings*, *Option*, *Misc* a zaškrtněte volbu „Enable NT/2000/XP driver“. Soubor *icprog.sys* si stáhnete stejně jako program ze stránek [4] pod názvem NT/2000 driver.



Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji v měřítku 1:1 a rozmístění součástek na desce

Mně programátor funguje pod Windows XP i bez driveru a nastavení kompatibity. Po spuštění ovládacího programu jsem v menu *Settings*, *Hardware* zvolil místo „Direct I/O“ položku „Windows API“.

Seznam součástek

R1	10 kΩ
R2	1,5 kΩ
C2	100 μF/16 V, submini.
C3	22 μF/16 V, submini.
D2	Zenerova dioda 5,1 V
D6	Zenerova dioda 8,2 V
D3, D4, D5, D7	1N4148
Q1, Q2	BC547B

objímka pro IO DIL18
konektor CANNON9F do desky s pl. spoji
deska s plošnými spoji

Literatura

[1] *http://www.jdm.homepage.dk/newpic.htm*
[2] *http://www.jdm.homepage.dk/easypic.htm*
[3] *např.: ftp://ftp.ai.uga.edu/pub/microcontrollers/pic/ludipipo.zip*
[4] *http://www.ic-prog.com/*

Elektronický cyklovač stěračů

Jiří Hub, OK1XPH

Popisované zapojení vzniklo jako doplněk do vozidla Citroën AX, které jako konkrétní model nemělo ve své výbavě cyklovač stěračů, neboli zařízení, jež by umožňovalo přerušovaný chod stěračů v situaci, kdy např. mrholí, padá mlha apod.

U tohoto vozu má ovládací páka stěračů tyto polohy: 0 – vypnuto, 1 – pomalu, 2 – rychle a potom ještě jednu (číslovaně bych ji označil –1) nearetovanou polohu (páka v ní nesetrvá tak jako v ostatních, ale funguje jako tlačítko), která slouží k individuálnímu jednomu cyklu stěračů. Pro roz-běhnutí stěrače je zapotřebí, aby byla páka sepnuta alespoň asi 0,5 s. Nemusí tedy být stisknuta po celou dobu cyklu stěrače. Motor stěrače je totiž vybaven přídržným kontaktem, který má za úkol připojit na motor trvale napětí +12 V, dokud není stěrač zpátky ve výchozí poloze. Pak kontakt rozepne.

Idea celého zapojení byla původně taková, aby přístroj simuloval opakované spouštění stěračů v jednom cyklu. Je asi pochopitelné, že výsledné zapojení není nikterak složité, protože se jedná ve své podstatě o multivibrátor. Na jeho výstupu je relé, které svými kontakty spíná příslušný kontakt paralelně na ovládací páce, přesněji řečeno namísto nižší rychlosti je zapojen obvod cyklovače a relé spíná přívod +12 V na původní vodič nižší rychlosti. Při prvním praktickém vyzkoušení obvodu ve vozidle jsem zapojení doplnil o blokovací tranzistory, které měly zajistit jednak správnou funkci stěračů nejen v režimu bez cyklovače, ale také s ním. Po opětovném vyzkoušení jsem se vrátil k původní jednodušší variantě a pouze jsem zachoval použití přídržného kontaktu tím způsobem, že napětí z něj spíná paralelně k cyklovači tranzistor, potažmo relé.

Popis činnosti

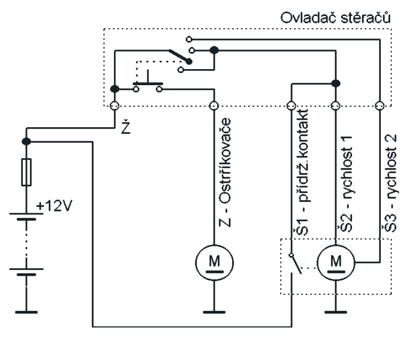
Když jsem zvažoval vhodnost obecně známých zapojení, zvolil jsem zapojení se stále tolik oblíbeným integrovaným obvodem, časovačem 555. Už proto, že jak cenově, tak i rozměrově je toto řešení stejné jako ostatní, zejména pak pro jasnou definici časových průběhů výstupního signálu. Zajímal jsem se i o možnost zapojení s tyristorem, odradil mne však pocit, že by na tyristoru měl vznikat poměrně značný ztrátový výkon. Použil jsem raději variantu s NE555 v zapojení s délkou impulsu kratší, než délka mezery, což jasně vyplývá už ze zadání. Výpočtem jsem zjistil, že pro dobu sepnutí asi 1 s potřebuji C1 s kapacitou 100 μF a R1 s odporem 15 kΩ. Při výpočtech jsem uvažoval pevnou dobu mezery asi 9 s, takže R2+P1 měl mít odpor asi 100 až 120 kΩ. Jak už to však bývá, s jídlem roste chuť, a tak nakonec R2 změnil svůj odpor na 1 kΩ a do série s ním jsem zapojil potenciometr 1 MΩ s lineárním průběhem a paralelně k němu ještě R4 s odporem asi 900 kΩ. Ptáte-li se, proč jsem nepoužil přímo potenciometr 500 kΩ, pak vězte, že jako radioamatér jsem podstatnou část použitých součástek (P1 nevyjímaje) měl doma, a tudíž zapojení možná mírně zkomplikoval, nicméně každý stavitel bude jistě souhlasit, že si může zapojení upravit podle libosti a hlavně podle použití.

Nyní pár slov o činnosti obvodu. Integrovaný obvod – časovač 555 je zapojen jako multivibrátor, přičemž nás zajímá nejen celkový kmitočet, nýbrž i časové rozložení jedné periody. Jak jsem se již zmínil, použité zapojení umožňuje délku mezery mezi impulsy delší, než je délka impulsů, což je pro dané použití právě vhodné. Na odvození délky impulsů a mezer platí dva jednoduché vztahy, které jsem rovněž při návrhu použil:

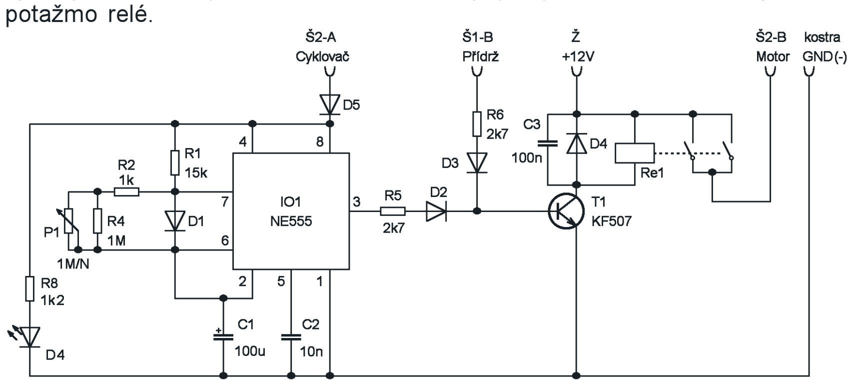
Délka impulsu t_i = 0,67·R1·C1,
čili v daném případě je to
0,67.15000.0,0001 = 1,005 s.

Délka mezery
t_m = 0,67·(R1+R2+(P1.R4)/(P1+R4)).C1,
čili při nastavení P1 na minimum je to
0,67·(15 000+1000)·0,0001 = 1,072 s,
a při nastavení P1 na maximum je to
0,67·(16 000+500 000)·0,0001 = 34,572 s.

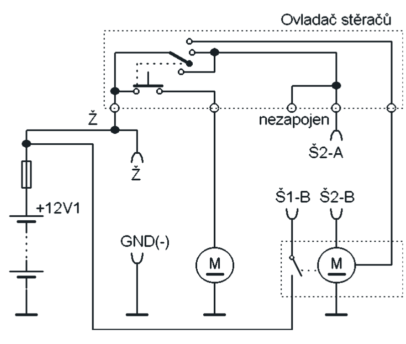
Kondenzátor C1 se nabíjí přes rezistor R1, poté se vybíjí přes oba rezistory R1 a R2. To, že se nabíjí jen přes R1 a rezistor R2, se při nabíjení kondenzátoru neuplatní, je zajištěno diodou D1 zapojenou úmyslně paralelně právě k rezistoru R2. Pro praktické a komfortnější využití zapojení jsem namísto R2 použil potenciometr P1 a s ním do série zapojil R2 a paralelně k P1 pak ještě rezistor R4 tak, abych upravil rozsah regulace. Myslím, že zapojení je natolik jednoduché, že hlubší komentář nepotřebuje. Snad jen pro úplnost uvedu, že na výstupu je klasický tranzistorový spínací obvod: T1 má v kolektoru cívku relé RE1, které svými kontakty spíná požadovaný elektrický obvod. Samozřejmostí u takového zapojení je antiparalelní ochranná dioda a kodenzátor u cívky relé.



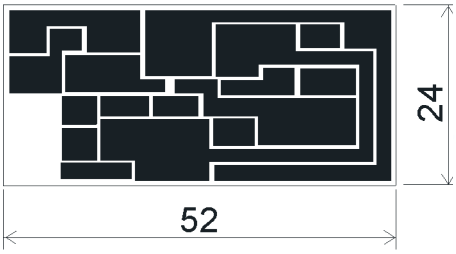
Obr. 2. Původní zapojení stěračů

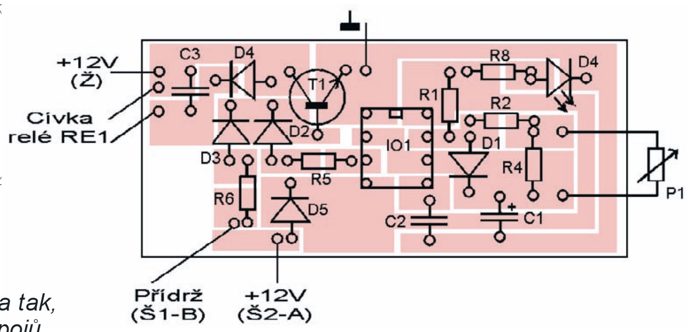


Obr. 1. Schéma zapojení cyklovače



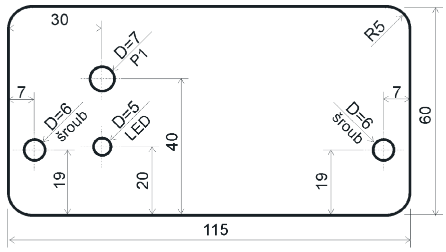
Obr. 3. Zapojení cyklovače do auta





Obr. 5. Osazení desky s plošnými spoji součástkami (Re1 a P1 jsou mimo desku)

Obr. 4. Deska s plošnými spoji je navržena tak, aby součástky byly osazeny ze strany spojů



Obr. 6. Nákres panelu, který jsem použil pro vestavbu cyklovače do Citroënu AX na místo, kde byl původně popelník

Protože je cyklovač zapojen namísto jedné z rychlostí stěračů (aby se zapínal stávajícím ovladačem stěračů a nevyžadoval vlastní vypínač), je nutné zajistit, aby se stěrače vracely, tak jako v původním zapojení, do klidové polohy. To zajistí druhé ovládání báze T1 nazvané příznačně „přidrž“. Tranzistor T1 tedy sepne, buď pokud dostane impuls z časovače, nebo je-li sepnut přídržný kontakt stěračového motoru. Umožňují to diody D2 a D3 sčítající právě ona dvě ovládací napětí. Kontakt stěračového motoru funguje tak, že k motoru je přivedeno nepřerušované kladné napětí, a to potom kontakt připojuje přes elektroinstalaci na motor v případě, že stěrač není ve výchozí poloze. Proto i po ztrátě „normálního“ ovládacího napětí od ovladače stěračů motor dokončí pohyb stěrače až do chvíle, kdy jeho přídržný kontakt rozepne a motor ztratí svorkové napětí. Zjistil jsem také, že nejspíš s ohledem na technické předpisy je přídržný kontakt přepínací a po odpojení kladného napětí, kdy motor setrvačností dobíhá, připne kontakt na motor kostru, čímž motor v tu chvíli vlastně dynamo zastaví. Za kosmetický doplněk lze považovat LED D4, jež společně s R8 slouží k indikaci chodu cyklovače, hlavně proto, že lze nastavit poměrně dlouhou mezeru mezi cykly, tak aby byla činnost obvodu zřejmá. Dioda D5 slouží jako preventivní ochrana obvodu cyklovače při zapojování a také zmenší napájecí napětí obvodu o úbytek na svém PN přechodu.

Instalace

Napojení cyklovače na stávající instalaci jsem vyřešil plochými násuvnými konektory FastOn, v této oblasti elektrotechniky běžně používanými. Pokud ve schématech nazývám vodiče Z, Ž nebo Š, mám na mysli jejich barvu. Čísly jsem rozlišil jednotlivé šedé vodiče. Pokud bylo třeba vodič přerušit, označil jsem potom část vedoucí k ovladači stěračů indexem A a část směřující k motoru indexem B. Oba konce přerušeného vodiče opatříme fastony stejné velikosti opačného významu tak, aby tvořily pár. To proto, aby se instalace dala v případě potřeby snadno uvést do elektricky původního stavu. Na vodiče cyklovače nasadíme „fastony“ takové velikosti a provedení, aby bylo možné připojit je tam, kam je míněno. Vodiče na obou stranách, tj. jak ve vozidle, tak od cyklovače, doporučuji označit štítky (třeba izolepou apod.) s popisem, o jaký drát se jedná. Pro obvod kontaktů relé (vodiče Ž a Š2-B) je nutné počítat s proudem několika ampér, a proto zvolit vodič s větším průřezem. Ostatní vodiče jsou jen ovládací a vystačíme s běžnými slabými lanky, popř. s tím, co máme.

Na obrázku č. 1 je schéma zapojení modulu cyklovače, obrázek 2 znázorňuje původní zapojení ovládání stěračů a konečně na obrázku 3 je vidět, jak cyklovač do stávající instalace zapojit. Písmena Z, Ž a Š znamenají barvu vodiče a pro reprodukci zapojení nejsou až tak důležitá, jako faktický význam toho kterého vodiče. Uvedl jsem je však pro snazší orientaci ve schématech. Desku s plošnými spoji jsem vyrobil ručně proškrábnutím mezer, její podoba je na obr. 4. Součástkami jsem ji osadil ze strany spojů, protože pak zůstane druhá strana desky volná buď jako nosič dalších prvků (já na ni připevnil relé RE1), případně může sloužit jako část krytu. Na hranu desky jsem připájel malou destičku s dírou pro montáž potenciometru P1, a za jeho závit jsem celou desku přichytil k čelnímu panelu. Panel je navržen úmyslně tak, aby se zamontoval na místo, kde původně byl popelník. Konstrukční řešení panelu je na obr. 6, nicméně je samozřejmě možné cyklovač vestavět libovolně na jiné vhodné místo a případně si nevyhovující konstrukční detaily upravit podle konkrétní situace.

Uvedení do provozu

Poslední fází je instalace hotového modulu do vozu. Pokud máme všechny vodiče řádně označené, a to jak na straně cyklovače tak v instalaci vozu, je instalace velmi jednoduchá. Pomocí fastonů spojíme příslušné vodiče postupně a správně podle nákresů. Pokud máme konektory bez převlečné izolace, musíme všechny spoje řádně zaizolovat např. páskou. Na vodiče sloužící k napájení motoru (Ž, Š2-A, Š2-B) doporučuji dát „fastony“ větší, na ostatních mohou, ale nemusejí být i menší. Při stisku páky do polohy jednoho cyklu a jejím uvolnění musí relé sepnout a zůstat sepnuté po celou dobu jednoho cyklu stěrače. Poté můžeme vyzkoušet cyklovač. Ověříme regulaci doby prodlevy mezi jednotlivými cykly. Nakonec vyzkoušíme režim stěračů v původní a zachované vyšší rychlosti. V tomto stavu musí relé cyklicky spínat vlivem přídržného kontaktu motoru stěračů. Během testování jsem při normálním odběru asi 50 mA nepozoroval žádné oteplení součástek ani jiné nevhodné okolnosti naznačující potenciální problém. Pokud by se však komukoli objevil problém, budu rád, seznámí-li mne s ním. Přeji vám všem hodně zdaru ve stavbě jednoduchého a na první zapojení fungujícího obvodu. Pro úplnost uvádím kontakt na sebe pro případ nápadů či připomínek: *hubj@seznam.cz*, +420 776 342 252.

Seznam součástek

R1	15 kΩ
R2	1 kΩ
R4	1 MΩ
P1	1 MΩ/N, popř. 500 kΩ bez R4
R5, R6	2,7 kΩ
R8	1,2 kΩ
C1	100 μF/20 V
C2	10 nF
C3	100 nF
IO1	NE555
T1	KF507 (BC639 nebo jiný tranzistor n-p-n schopný sepnout použité relé)
D1 až 3	KA267 (1N4148 apod.)
D4	LED

5 párů konektorů FastOn

případně objímka DIL8 pro IO1

Zesilovač 4x 130 W k počítači

Jiří Plachý

(Dokončení)

Modul spínání zesilovače z PC

Tento modul slouží k vypínání a zapínání zesilovače z počítače. Nejdříve jsem používal ke spínání napětí z portu COM1. Výstupní napětí by mělo být přibližně 10 V (udává výrobce základní desky), avšak naměřil jsem pouze asi 7,5 V. Napětí se objeví hned po zapnutí počítače a je tam až do jeho vypnutí. Napětí z portu jsem vedl do obvodu na obr. 14. Zapojení zůstalo stejné i v dalších verzích ovládání.

Přivedeme-li do optočlenu proud, připojí tranzistory T1 a T2 cívku relé k zemi, relé sepne a připojí hlavní transformátor zesilovače. Současně se změní barva LED. LED D7 je dvoubarevná, v jednom směru proudu svítí červeně a ve druhém zeleně. Kterou barvu si vyberete, záleží čistě na vás. Odpor rezistoru R1 doporučuji spočítat tak, aby LED optočlenu procházel proud asi 15 mA, přičemž musíme uvažovat úbytek napětí na optočlenu OP1 asi 2 V a úbytek napětí na ochranné diodě D6 asi 0,7 V.

Optočlen OP1 není až tak zbytečný, jak by se mohlo zdát. Snažil jsem se o maximální ochranu portů počítače. Zvláště port LPT1, použitý v dalším stadiu vývoje tohoto modulu, se snadno zničí výbojem statické elektřiny.

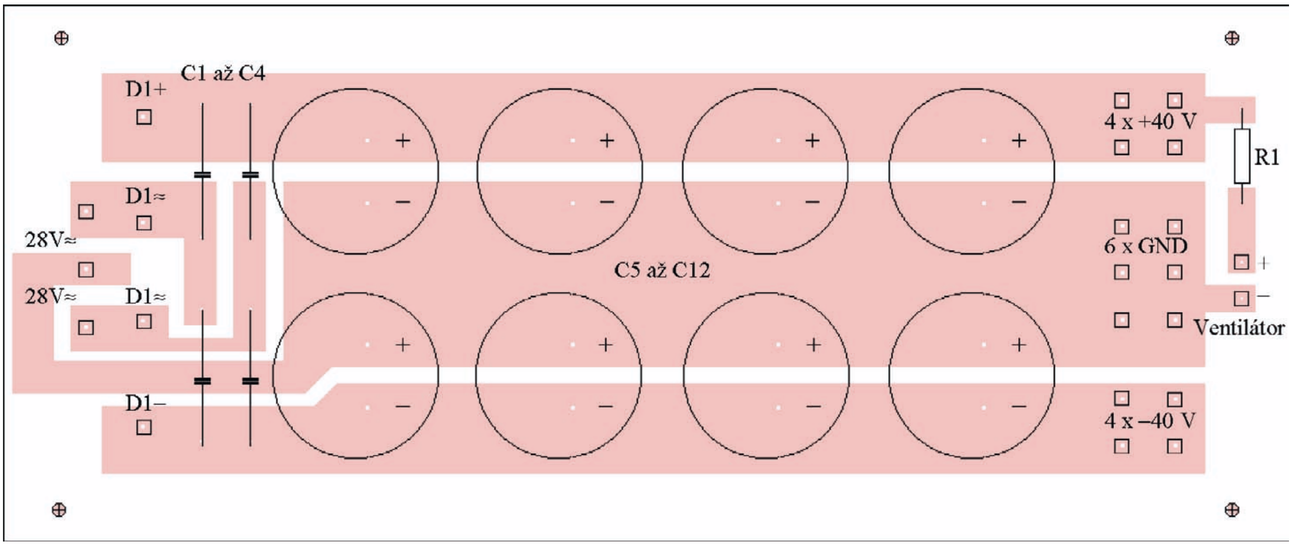
Pojistka pro transformátor 200 VA je nejvhodnější tavná, dimenzovaná na 2 A. Pokud použijete jiný transformátor, je potřeba adekvátně změnit i pojistku. Spínač S1 je paralelně připojen k relé. Umožňuje zapnout zesilovač ručně, použijeme-li zesilovač pro jiné účely.

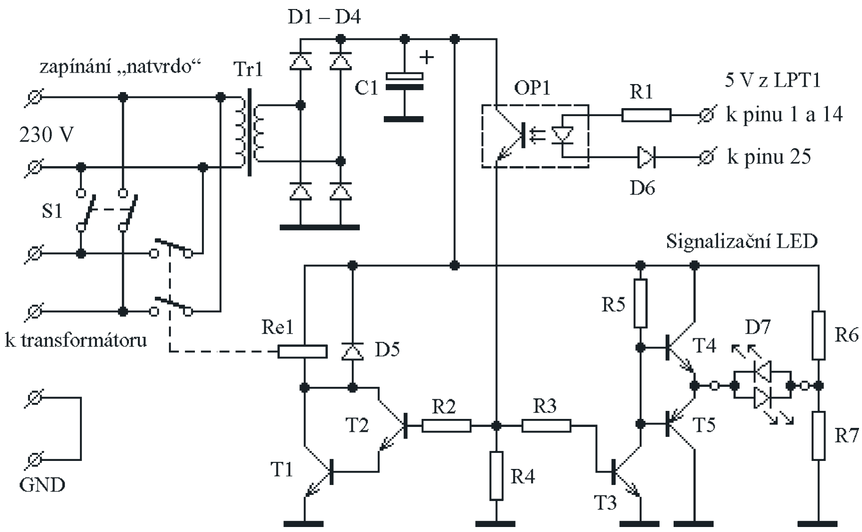
Spínač, řízený proudem z portu COM, fungoval celkem dobře až na několik drobností. Při zapnutí počítače se na výstupu zvukové karty objevil celkem velký impuls, který byl slyšet i z reprobeden, protože zesilovač nastartoval hodně rychle. Pokud byste měli nastavenu hlasitost trošku více, hrozilo by zničení reproduktorů, nebo alespoň pořádné leknutí. Ten samý problém nastal i při vypnutí počítače. Zesilovač je i po vypnutí ještě nějaký čas napájen z filtračních kondenzátorů. Jednou z možností je zeslabit hlasitost na zesilovači, což však vzhledem k obtížnosti sehnat 4dráhový potenciometr není příjemné (pokazíte si nastavení vyvážení). Takže zbyla jediná možnost: zajistit, aby se zesilovač zapnul o něco později než počítač a opačně při vypínání počítače.

Jelikož takové zpoždění není realizovatelné hardwarově, použil jsem softwarové ovládání zapnutí a vypnutí. Na www.root.cz jsem se inspiroval zapojením teploměru napájeného z portu LPT. Výsledkem jsou programy zon a zoff pro Linux, spouštěné při zapnutí a vypnutí operačního systému. Pro Windows je třeba použít speciální driver. Zdrojový kód programů a popis jejich začlenění do OS najdete na stránkách autora: *http://artax.karlin.mff.cuni.cz/~placj1am*.

Obr. 12. Deska s plošnými spoji pro modul filtrace. Předloha je z rozměrových důvodů zmenšena na 50 %

Obr. 13. Rozmístění součástek na desce z obr. 12





Seznam součástek spínacího modulu

R1	100 Ω
R2, R3, R5	10 kΩ
R4	2,2 kΩ
R6, R7	470 Ω
C1	1000 μF/25 V
D1 až D6	1N4001 (KY132)
D7	dvoubarevná LED
T1	BD139
T2, T3, T4	KC238 (BC547)
T5	KC308 (BC557)
OP1	optočlen (PC816)
Re1	relé RP (5 A/250 V)
Tr1	transformátor 12 V/2 VA
S1	síťový spínač

Obr. 14. Schéma modulu spínání zesilovače z PC

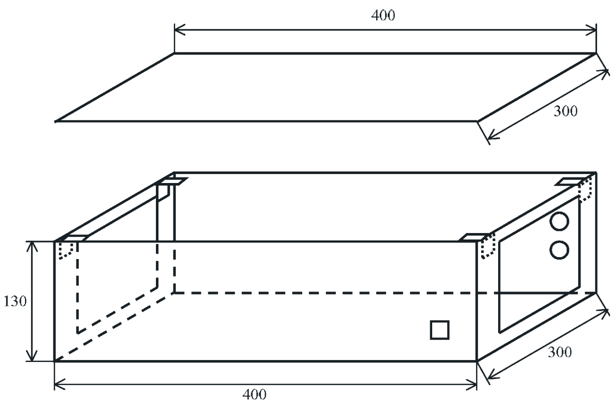
Realizace a montáž

Skříň zesilovače je vhodné vyrobit z hliníkového (případně i ocelového) plechu tloušťky 1,5 mm. Krabice se skládá ze dvou dílů (viz obr. 17). Vrchní část je tvořena pouze plechem, který se přišroubuje do profilů L přivařených v rozích spodní části. V bocích spodní části jsou otvory pro chladiče. I přes to, že jsou chladiče venku a celkem dobře chlazeny, je potřeba krabici dodatečně ochlazovat ventilátorem, pro který vzadu vyvrtáte několik děr. Ve spodním plechu krabice vyvrtejte sací díry okolo transformátoru a také kolem chladičů.

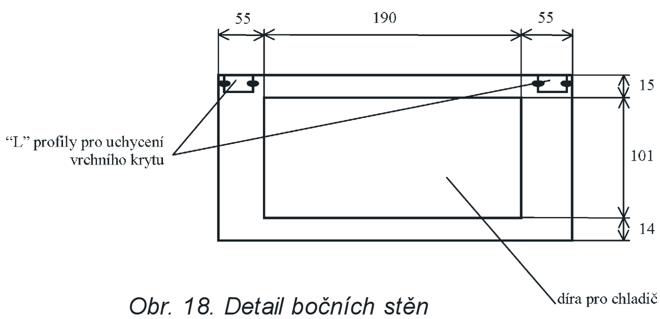
Smontování vyžaduje už jistou manuální zručnost a tohoto faktu by si měl být čtenář dobře vědom, pokud se hodlá pustit do stavby zesilovače. Při práci postupujte pečlivě, moduly postupně oživujte (začněte koncovým zesilovačem podle návodu a připojte ho ke zdroji, pak zkuste předzesilovač atd.).

Propojovací vodiče používejte měděné s průměrem 1,5 mm, zvláště v koncové části a pro vedení napájení. Desky s plošnými spoji montujte na distanční sloupky vysoké asi 2 cm, aby byly dostatečně daleko od vodivé spodní části.

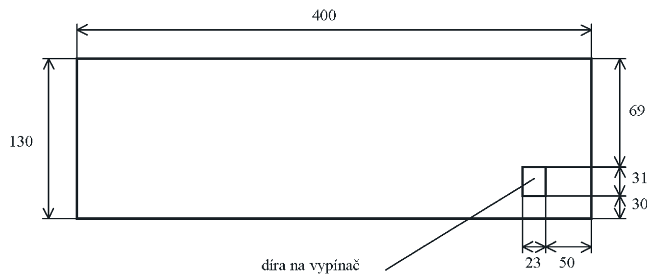
Jako vstupní konektory a konektory pro vedení napětí z LPT doporučuji konektory typu CINCH, jako výstupní



Obr. 17. Celkový pohled na krabici – pohled zepředu

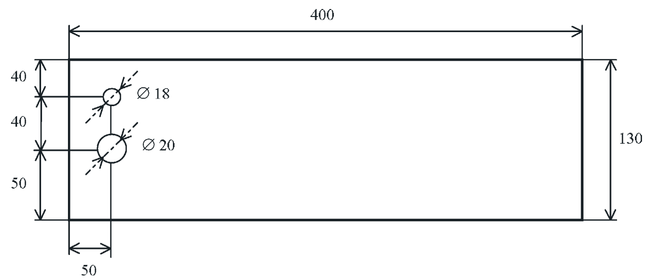


Obr. 18. Detail bočních stěn



Obr. 19. Detail přední stěny při pohledu zvnějšku

Obr. 21. Pohled na otevřený zesilovač



Obr. 20. Detail zadní stěny při pohledu zvnějšku

Dekodér časového normálu DCF

Ing. Josef Podobský

Na našem území je příjem časového normálu DCF celkem bezproblémovou záležitostí. K dekódování signálu se používají speciální IO, které jsou nedostupné a drahé. Proto používám vlastní dekódovací obvod na bázi ekonomického procesoru PIC 16F627 s pamětí FLASH, na jehož výstupech jsou k dispozici údaje v kódu BCD. Jako vf část je použit modul přijímače DCF od firmy Conrad pod označením 64 11 38.

Popis

Signál DCF obsahuje časové údaje: sekundy, minuty, hodiny, dny, dny v týdnu, měsíce a roky. Z letopočtu se přenášejí jen nižší 2 řády.

Logický signál z přijímače je přiveden na vstup procesoru PA5. Za předpokladu dobrého příjmu se během jedné minuty podaří vyhodnotit úplná časová informace, což procesor potvrdí nízkou úrovní (L) na výstupu PB7. Úplná časová informace prochází korekcí chyb (porovnávají se 3 časové údaje jdoucí po sobě), a pokud jsou přijatá data správná, na výstupech procesoru může být vyvolána patřičná časová informace v kódu BCD. Port A3 až A0 zobrazuje desítky, port B3 až B0 jednotky. Na portu A4 je informace o synchronizovaném stavu, tedy bezchybném příjmu. Informace se občerstvuje spolu s výstupy BCD.

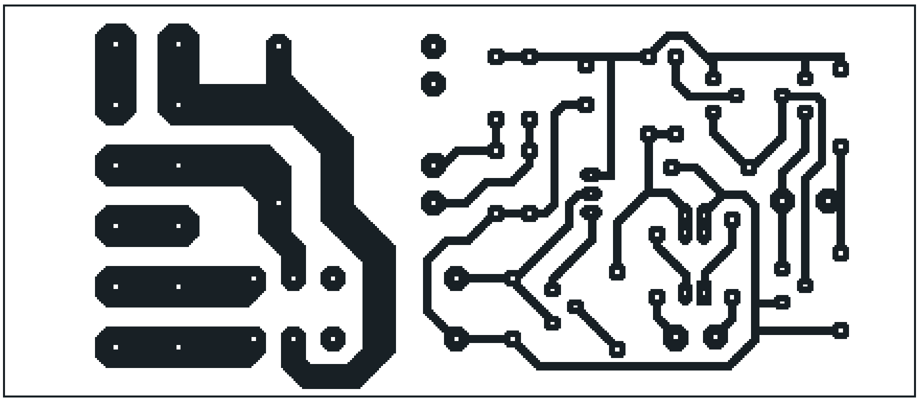
Co se bude zobrazovat na výstupech BCD, je závislé na logických úrovních na vstupech B6 až B4 procesoru. Přiřazení je v tabulce 1.

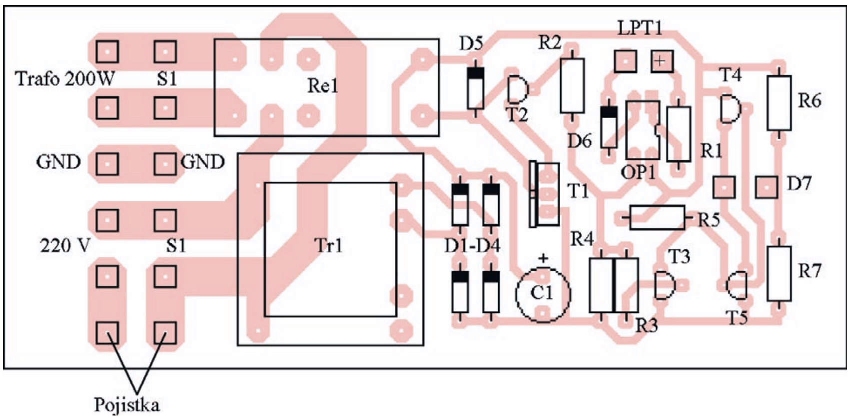
Procesor vyhodnotí každou změnu na vstupech B6 až B4 jako žádost o aktuální časovou informaci a obnoví výstupy BCD. Stav těchto výstupů zůstává zachován až do další změny vstupů B6 až B4. Vyplývá z toho, že kdybychom chtěli zobrazovat například pouze sekundy, musíme „prokládat“ vstup nějakou změnou (třeba B6 až B4 = H, H, H vyšle status).

V procesoru jsou aktivovány pull-up rezistory na portu B6 až B4, takže je možné budit vstupy zařízením s otevřenými kolektory. Procesor reaguje na změnu vstupů do 40 μs. Je to doba potřebná k obsluze přerušení, které se tím vyvolalo.

Pokud se stane, že je příjem signálu DCF na delší dobu znehodnocen (rušení, atmosférické vlivy, přemístění zařízení), pracuje procesor jako běžné krystalové hodiny (proto byl použit krystal 4 MHz), ovšem již s „krystalovou“ nepřesností. Po zachycení signálu (a zhasnutí LED na PB7) se vrátí řízení dekodéru DCF.

Data na port B6 až B4 musí být vkládána najednou, nikoliv postupně





Obr. 15 a 16. Plošné spoje pro spínací modul a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji

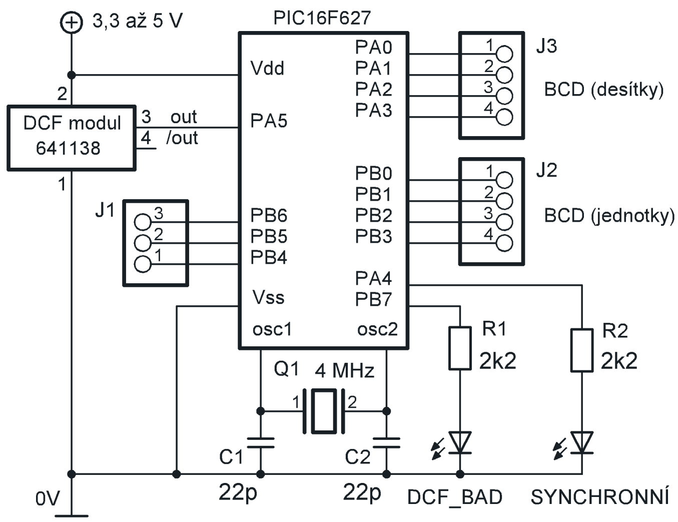
se v praxi velmi osvědčily „cvakací“ klipsy, které znáte z profesionálních zesilovačů.

Koncové tranzistory nezapomeňte podložit slídovými podložkami namazanými silikonovou vazelínou, aby chlazení bylo dostatečné. Šrouby držící tranzistory je potřeba dobře utáhnout, aby mezi chladičem a tranzistory nebyly vzduchové mezery.

Reprobedny doporučuji použít s impedancí 4 Ω; při této impedanci lze dosáhnout největšího výkonu. Avšak i použití reprobeden 8 Ω je možné za cenu zmenšení maximálního dosažitelného výkonu asi na 90 W na kanál. Pokud budete používat zesilovač jen s interním zdrojem, postačí vám čtyři reprobedny o výkonu asi 40 W.

Cenové náklady na zesilovač byly zhruba 4000 Kč (bez reprobeden). To je poměrně slušné, když se podíváme na ceny profesionálních zesilovačů srovnatelné kvality. Pravda je, že ty profesionální mají hezčí design, ale myslím si, že i „na koleně“ lze udělat pěkný design a rozhodně za design není rozumné platit několik tisíc korun.

Při návrhu jsem vycházel ze svých vlastních zkušeností, mých vlastních návrhů a také z časopisu A Radio a Amatérské radio.



Obr. 1. Zapojení dekodéru DCF

Tab. 1. Adresování výstupů

	port B6	port B5	port B4
Status *	H	H	H
Sekunda	H	H	L
Minuta	H	L	H
Hodina	H	L	L
Den	L	H	H
Den v týdnu	L	H	L
Měsíc	L	L	H
Rok	L	L	L

*) Status:
port B0 = DCF vzorek z přijímače (data_bit)
port B1 = minulý vzorek (data_bit_old)
port B2 = H - synchronní (správný) čas
port B3 = H - bez signálu

bitovými operacemi. To zdůrazňuji proto, že vzorkování vstupů proběhne jednorázově, asi 3 až 5 µs po vyvolání změny na vstupech. V té souvislosti je dobré upozornit na správné buzení vstupů B6 až B4. Propojení dlouhými vodiči a buzení z otevřených kolektorů zvětší vliv parazitních kapacit a data na vstupech pak mohou být čtena chybně.

Výpis programu dekodéru je v tabulce 2. Program si můžete stáhnout také z internetových stránek časopisu na *http://www.aradio.cz*. Pojistky procesoru byly nastaveny takto: oscilátor XT, WD_ON, MCLR_INT, BOD_NO, PUT_YES, LVP_NO.

Dekodér byl určen do složitějšího zařízení, kde byl dostatek volných vstupů a výstupů.

V procesorové technice by bylo elegantnější použití sběrnice I^2C. Zde ovšem byly úmyslně použity samostatné porty. Dekodér potom může být využit jako obyčejné hodiny DCF, které snadno vzniknou připojením dvou budičů displejů LED a strobováním dekodéru obvodem s několika hradly.

Seznam součástek

R1, R2	2,2 kΩ (podle LED)
C1, C2	22 pF
IO	PIC16F627 s programem viz text
Q1	krystal 4 MHz

2x LED s malou spotřebou (2 mA)
modul DCF 64 11 38 (Conrad)

Kdo by měl zájem o naprogramovaný procesor (pouzdro PDIP i SO18), může mě kontaktovat na adrese: *podobsky_josef@volny.cz* .

Tab. 2. Výpis programu pro procesor dekodéru DCF

```
:02000000F629DF
:08000800F300030EF200060EE6
:100010000739483E840000080F39CF1D803886001C
:10002000000E0F394F19103885000B10720E830027
:10003000F30E730E090082070034323429343234 4F
:10004000313432343134323432343134003400 34E7
:100050000034003400340034323431343234700827
:1000600007398207C228CC28D528E128EF28FA28AA
:100070000629122964008C1C3B288C105520F90B92
:100080003A28FB30F90046218B133608CE0035089C
:10009000CD003408CC003308CB003208CA00310848
:1000A000C9003008C8008B173A280310851A0314BA
:1000B000FB0A0319FA0A03187C28CF1C0800CF108A
:1000C0007A08031D40297B080E3C031840297B0851
:1000D000233C031875287B08283C031840297B081B
:1000E0003C3C031C40294F1476284F10CF1943295C
:1000F0004F0C0318F1092F28CF180800CF147A08E5
:100100000031D9B287B08BD3C031840297B08D23C7B
:10011000031895287B08D73C031840297B08EB3C43
:10012000031C40294F18402997284F1C40292608B6
:100130009B21A60043297A08013C031C40297B0827
:10014000B73C031840297B08CC3C0318B4287B0833
:10015000D13C031840297B08E53C031C4029CF19FA
:10016000BD284F184029B828CF19BD284F1C402959
:100170002608583A031D4029A421A601F001CF11F9
:1001800086174329A501A401A301A201A101A00191
:100190004F184029F00A432920302606031D432921
:1001A0004F1C4029F00AF10143294F0CA50C2830BF
:1001B0002606031D4329A51371184029F00AF101F1
:1001C00043294F0CA40C35302606031D4329A40CEB
:1001D000A41324137118 4029F00AF10143294F0C8C
:1001E000A30C41302606031D43290310A30CA30CC6
:1001F000F00A43294F0CA20C44302606031D432964
:10020000A20C220E0739A200F00A43294F0CA10CC0
:1002100049302606031D43290310A10CA10CA10C93
:10022000F00A43295830260603191929 4F0CA00C4F
:100230004329711840295D08E5005508DD002508AF
:10024000D5005C08E4005408DC002408D4005B08F6
:10025000E3005308DB002308D3005A08E2005208E9
:10026000DA002208D2005908E1005108D90021081B
:10027000D1005808E0005008D8002008D0004329D9
:100280004F11CF158613FB01FA01080036089B2198
:10029000B6006030360603 1D0800B60135089B2104
:1002A000B5006030350603 1D0800B50134089B21F8
:1002B000B4002430340603 1D0800B40132089B2129
:1002C00007390319 0130B20033089B21B3007F21A5
:1002D0003306031D08000130B30031089B21B10033
:1002E0001330310603 1D08000130B10030089B2196
:1002F000B000A03030060130 0319B000080031080A
:100300001B20F400F40E293A740E0319882108000A
:10031000030080F39F500300E0F39F6000310F60DD6
:100320007608F700F60D760D770775070339293043
:1003300003193030 0800013EF4000F390A3A063044
:100340000319F407740808006008580603 1D080024
:100350006008500603 1D08006008B00061085906D7
:10036000031D0800610851060 31D08006108B10063
:10037000062085A06031D0800620852060 31D0800A1
:100380006208B2006308 5B06031D08006308530699
:10039000031D08006308B30064085C06031D080021
:1003A00006408540603 1D08006408B40065089B2116
:1003B0005D06031D08005D089B21550603 1D08000E
:1003C0005508B500B601FB30F9004F158B13CE016F
:1003D0003508CD003408CC003308CB003208CA0001
:1003E0003108C9003008C8008B170800850186 0154
:1003F0007309F0083160B308100E0308500703 09D
:100400008600F93092008312073092002030840079
:100410008001840A841F082A0130B300B100B200B1
:0A042000F900CF158B158B173A2851
:00000001FF
```

Ochrana pro koncový zesilovač vysílače

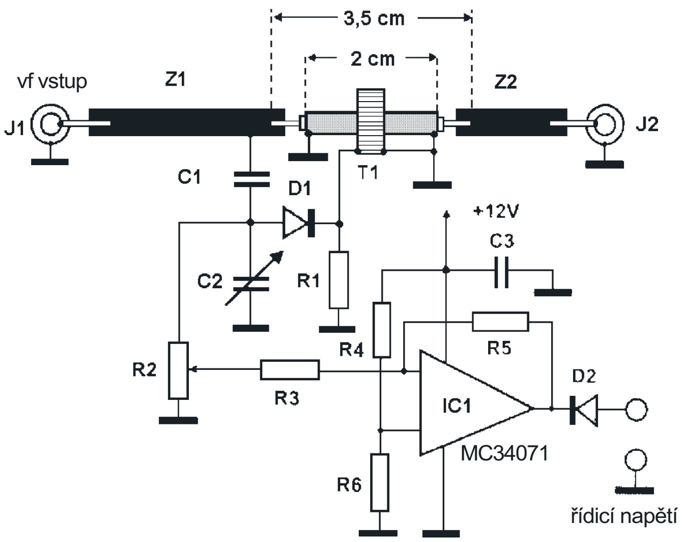
Před nedávnem proběhla v našich časopisech informace o možnostech nákupu stavebnic koncových stupňů nebo dokonce kompletních zesilovačů pro oblast KV pásem (www.rmitaly.com). Většina z nich má jednu společnou nectnost - nejsou vybaveny žádnou ochranou proti nepřizpůsobení výstupního obvodu.

Doplnit takový zesilovač o obvod, který dokáže ochránit drahé koncové tranzistory před zničením, je poměrně jednoduché. I v profesionálních zařízeních se používá ochrana odvozená od napětí získaného na reflektometru, zapojeném na výstupu. Takový reflektometr (polovina klasického PSV-metru) se zapojí bezprostředně mezi výstup z desky zesilovače a anténní konektor. Napětí, které se objevuje na výstupu reflektometru, je přímo úměrné nepřizpůsobení a po zesílení je přivedeme na budicí stupeň tak, aby se jeho zesílení zmenšovalo úměrně s nepřizpůsobením výstupního obvodu (antény).

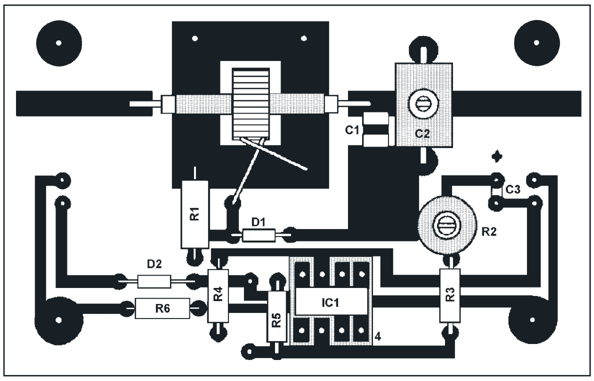
Princip reflektometru byl již popsán tolikrát, že nemá smysl jej opakovat. Praktická realizace je snadná, dokonce není zapotřebí zabývat se nějakým cejchováním. Když se podíváme na schéma na obr. 1, vidíme, že proud z koncového zesilovače prochází vodičem (souosý kabel), který tvoří primární vinutí vysokofrekvenčního transformátoru. Kolem něj je toroidní feritové jádro se sekundárním vinutím transformátoru. Vůči sobě jsou odstíněna (opletení kabelu), aby nedocházelo ke vzájemné kapacitní vazbě. Materiál toroidního jádra volíme takový, aby na nižších kmitočtech byla větší účinnost. K napětí, které se nakmitá na sekundárním vinutí, se přičítá část napětí z primárního obvodu, které získáváme z kapacitního děliče C1-C2. Dochází na něm k fázovému posuvu asi o 180 ⁰ a kondenzátorovým trimrem C2 se nastaví výstupní napětí na nulovou úroveň při dobrém přizpůsobení.

Podle schématu je zřejmé, že se jedná o velmi jednoduchý doplněk. Deska s plošnými spoji je na obr. 2 i se zakreslenými součástkami, ke zhotovení použijeme oboustranně plátovaný kuprextit. Na obr. 3 jsou obě strany desky v měřítku 1:1 a vidíte, že prakticky polovina druhé strany (kde je umístěn koaxiální kabel, kondenzátor C1 a ve výřezu cívka L1) není odleptána - na obou stranách tato „zemní“ část musí být dokonale propojena s kostrou (zemí) zesilovače, stejně jako čtyři připevňovací šrouby v rozích desky. Plošný spoj byl navržen pro výkon koncového stupně až do 1 kW v rozsahu krátkovlnných pásem s toroidním jádrem z materiálu T37-8, ev. do 500 W pro rozsah asi 10 až 150 MHz, pokud použijeme jádro z materiálu T37-6.

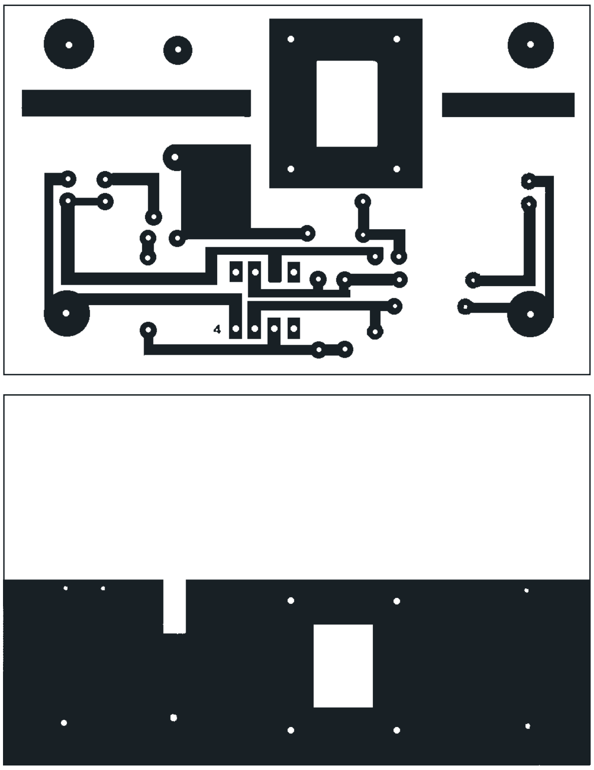
Rychlý OZ je zde použitý proto, aby odezva na výstupu zavčas omezila zesílení budicího stupně. Strmost působení obvodu můžeme měnit rezistorem R5 a citlivost změnou R2. Obvykle se obvod nastavuje tak, aby při nepřizpůsobení (PSV) 1:3 se zmenšil výstupní výkon na 50 % a při 1:5 asi na 20 % - takováto ochrana spolehlivě zabrání zničení tranzistorů v koncovém stupni nadměrným proudem. Na výstupu OZ je možné odebí-



Obr. 1. Schéma zapojení ochranného obvodu



Obr. 2. Rozložení součástek na desce



Obr. 3. Deska s plošnými spoji (měř. 1:1)

Aktivní dolní propust

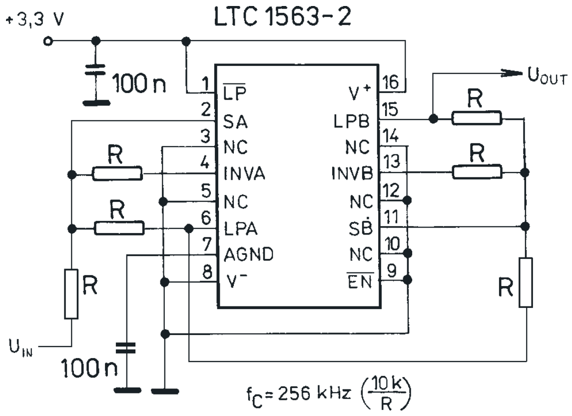
Firma Linear Technology nabízí nyní konstruktérům zajímavý a účinný prvek ke konstrukci dolnofrekvenčních propustí. Tímto prvkem je malý IO v pouzdře SSOP-16 s označením LTC1563-X, kde X je doplňkové číslo: 2 pro filtr s Butterwothovou, nebo 3 s Besselovou charakteristikou.

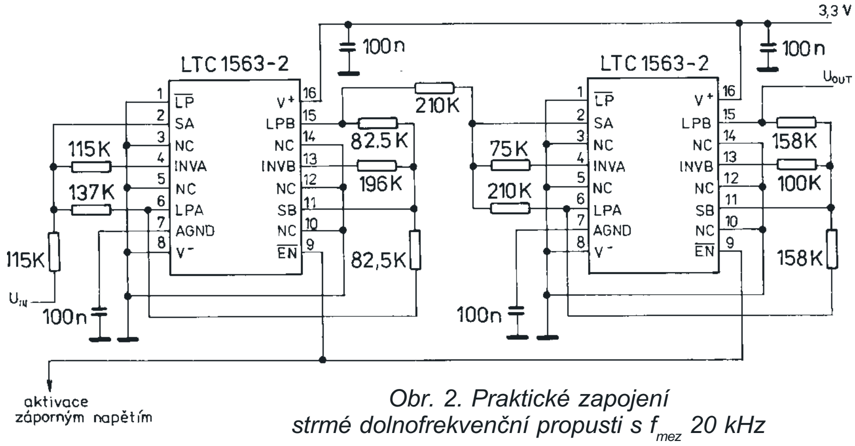
Mezní kmitočet se mění odporem rezistorů v rozsahu 256 Hz (pro *R* = = 10 MΩ) až 256 kHz (pro *R* = 10 kΩ), přičemž výrobce uvádí mezní kmitočet až 360 kHz, napájecí napětí může být v rozmezí 3 až 15 V. Je to vynikající prvek např. pro výrobu antialias nf filtrů a uplatní se i při návrhu lineárních filtrů pro přenos dat.

Principiální zapojení se zesílením 1 vidíme na obr. 1 (jeden IO obsahuje dva shodné OZ s potřebnými interními vazbami), praktické zapojení filtru Butterworth osmého řádu pro kmitočet 20 kHz, jehož teoretická strmost je 48 dB/oktávu, máme na obr. 2. Přídavná kapacita mezi špičkami *4-6* nebo *13-15*, případně mezi těmito špičkami vůči zemi znamená změnu výsledné charakteristiky a mezního kmitočtu, na což je nutné dbát při návrhu plošného spoje.

QX

Obr. 1. Principiální schéma zapojení obvodu





Obr. 2. Praktické zapojení strmé dolnofrekvenční propusti s f_{mez} 20 kHz

Několik zajímavých novinek

● U International Rectifier vyvinuli speciální Schottkyho diodu s označením IR140CSP v subminiaturním pouzdře o rozměrech 1,52 x 1,52 x 0,8 mm. To by ani nebylo tak zajímavé jako její provozní hodnoty: maximální závěrné napětí je 40 V, při průchozím proudu 1 A je napěťový úbytek 0,38 V a dioda snese impuls v délce 5 µs o velikosti 250 A (!!).

● Firma Matsushita nyní dodává s určením pro mobilní telefonní přístroje reproduktor o průměru 10 mm a výšce pouze 2,6 mm, který je schopen přenášet akustické spektrum od 380 Hz výše.

● IXYS Semiconductor nabízí solární články nazvané ISOLAR s účinností kolem 16 %. Plocha 1 cm^2 je schopna dodat výkon 16 mW, napětí jednoho prvku je v závislosti na osvětlení 500 až 630 mV. Vyrábí se v různých rozměrech až do 100 x 34 mm.

● Není tomu tak dávno, co firma R&S představila speciální mobilní telefon, který je určen pro přenos utajovaných informací pro vládní činitele, policii ap. - ten by neměl být běžně na trhu dostupný. Nyní ale německá firma Cryptophone nabízí sice jednodušší radiotelefon se šifrováním, ale ten se bude prodávat přes Internet - pár těchto přístrojů (mohou pracovat výhradně proti sobě) je v cenové relaci 3,5 tisíce euro. Určitě to bude „vynikající pomůcka“ pro nejrůznější zločince...

Jak na přerušený anténní svod

Dobrý nápad přinesl novozélandský časopis Break-In pro ty, kteří používají symetrický anténní svod od dipólu (ev. jiné symetricky napájené antény). Malý hmotový rezistor o odporu asi 20 až 50 kΩ připojený mezi obě poloviny dipólu umožňuje jednoduše ohmmetrem dole u transceiveru zjistit, zda není svod někde přerušený. Tento způsob by konečně bylo možné využít i u nesymetricky napájených antén, pokud není použitý klasický balun, ve kterém je mnohdy mezi „živým“ vstupem a zemí jen několik závitů symetrizační cívky.

QX

rat proud do 20 mA, pokud by bylo třeba k řízení většího proudu, je možné na výstup zapojit odpovídající MOSFET. Celý ochranný obvod umístíme do krabičky z hliníkového plechu a tu co nejblíže k výstupnímu anténnímu konektoru.

Pozn. QX: Na adrese *www.maas-elektronik.com* najdete nabídku vynikajících lineárních zesilovačů HLA 150 a HLA 300, které jsou vybaveny nejen touto ochranou, ale také výstupními filtry - cena tomu ovšem odpovídá.

Seznam součástek

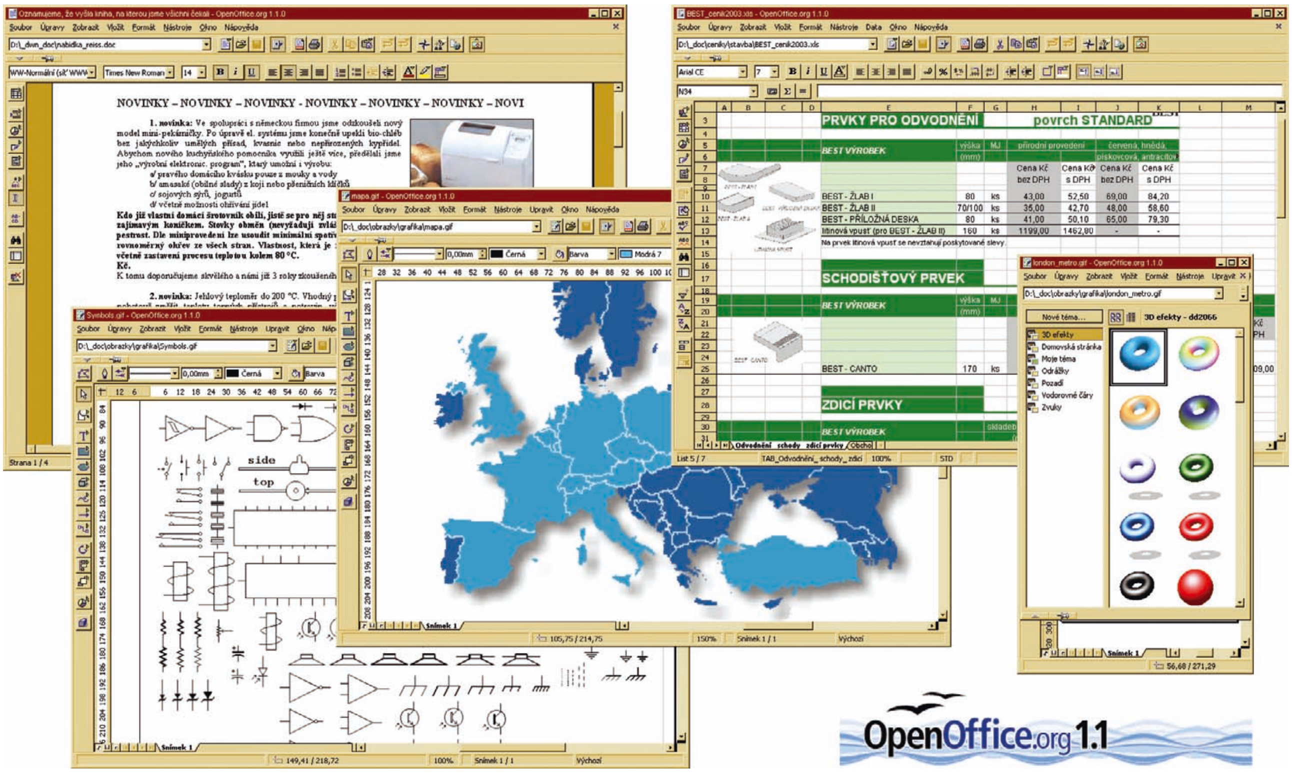
C1	asi 0,25 pF (2x 0,5 pF v sérii)
C2	trimr 5 až 30 pF
C3	100 nF - keramický
D1	1N5711 Schottkyho dioda
D2	1N4148
IC1	OZ MC34071 nebo ekvival.
J1, J2	BNC nebo N konektory, příp. přímo připájený koax. kabel
R1	51 Ω/0,5 W
R2	1 kΩ, potenciometr
R3, R6	10 kΩ/0,25 W
R4	1,2 MΩ/0,25 W
T1	toroidní jádro - viz text, s 35 z drátu CuL ∅ 0,4 mm

(Podle Radio T9)

QX

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



OpenOffice - kancelář zdarma

Nejrozšířenějším softwarem na osobních počítačích je jistě tzv. kancelářský software - základní aplikace, umožňující práci s textem (textový editor), základní i složitější výpočty a práce s jednoduchými databázemi (tabulkový kalkulátor), tvorbu poutavých prezentací, kreslení jednoduchých obrázků. Obvykle je v jeho názvu slovo *Office* (kancelář) a nejznámější a nejrozšířenější je zřejmě *Microsoft Office*. Tento článek vás má seznámit s tím, že existuje obdobný software, vyvíjený jako tzv. *OpenSource* širokou mezinárodní komunitou, který je na rozdíl od komerčních produktů v cenách mnoha tisíc zcela zdarma. Jmenuje se *OpenOffice.org*, umí pracovat i se soubory Microsoft Office a má vlastnosti a funkce v běžném užívání s *MS Office* srovnatelné.

Tento článek si neklade za cíl seznámit čtenáře se základními funkcemi kancelářského softwaru - vzhledem k tomu, že je to nejrozšířenější typ softwaru, lze předpokládat, že s ním již každý má určité zkušenosti. Chce ukázat na alternativní řešení, které má pro domácí uživatele výhodu v tom, že je legálně zdarma a mohou tedy přestat používat nelegálně zkopírovaný komerční software (není asi moc uživatelů, kteří byli ochotni pro občasné napsání dopisu nebo užití jednoduché databáze zaplatit přes 10 000 Kč), pro malé firmy pak má výhodu značné finanční úspory při vybavení kanceláře při zachování všech funkcí i základní kompatibility s okolním světem.

Software *OpenOffice.org* vychází ze softwaru *StarOffice* společnosti Sun, který byl dlouho volně šířen. Později z něho byl vytvořen komerční produkt a původní verze byla poskytnuta zdarma mezinárodní komunitě k dalšímu vývoji. Ten probíhá na internetovém serveru *SourceForge.net* (o kterém jsme nedávno psali) spolu s množstvím dalších softwarových projektů, a podílet se na něm může kdokoliv, kdo k němu má fundovaně co říci. Pojem *OpenSource* znamená, že je volně k dispozici zdrojový kód programu a je tedy zcela zřejmé a transparentní, jak software funguje a co všechno dělá nebo nedělá. I používané formáty souborů jsou zcela veřejné a známé.

Software *OpenOffice.org* je poměrně kvalitně lokalizován do češtiny a je pro ni plně vybaven. Je k dispozici na Internetu. Instalační soubor má však asi 85 MB, takže pro vytáčené připojení to není (asi 7 hodin). Je však často (vždy v nějnovější verzi) publikován na CD-ROM přikládaných k počítačovým časopisům *Chip* a *Computer* nebo si

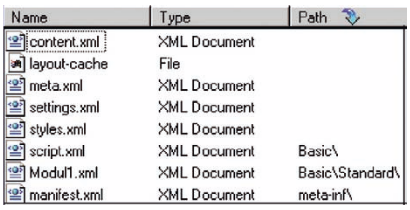
ho můžete nechat vypálit na CD-ROM službou *VypalCD* (za asi 90 Kč).

OpenOffice.org je integrovaná aplikace, která má šest základních modulů: textový editor (*OpenOffice.org Writer*), tabulkový procesor (*OpenOffice.org Calc*), prezentační program (*OpenOffice.org Impress*), kreslicí program (*OpenOffice.org Draw*), editor matematických vzorců (*OpenOffice.org Math*) a programovací jazyk Basic (*OpenOffice.org Basic*). Integrace aplikací je z hlediska uživatele těsnější, než u *MS Office* - nespouštíte jednotlivé programy (jako *Word*, *Excel* ap.), spouštíte vždy *OpenOffice* a poté si otevřete nebo vytvoříte dokument, jaký chcete - text, obrázek, tabulku ap.

Formáty dokumentů

Formáty dokumentů jsou velice důležité, protože ovlivňují kompatibilitu vytvořených dokumentů s jinými programy a aplikacemi. *OpenOffice* používá jako výchozí formát XML, což je otevřený mezinárodně standardizovaný transparentní formát, ke kterému směřuje v posledních verzích svých aplikací i Microsoft. Zaručuje to maximální možnou kompatibilitu s kterýmkoliv existujícím i budoucím softwarem, protože XML je popisný formát, který lze libovolně transformovat.

Dokumenty jsou v kancelářské sadě *OpenOffice.org* komprimovány metodou ZIP. Pomocí libovolného vhodného programu lze dekomprimovat obsah souboru dokumentu - zobrazí se struktura několika souborů popř. i adresářů, podobná obr. 1.



Obr. 1. Soubor dokumentu v sobě má komprimovánu přibližně tuto strukturu

Nejsnáze to uděláte tak, že k názvu souboru dočasně přidáte ještě příponu *.zip* (např. *text.sxw.zip*). Většina souborových manažerů (*Průzkumník*, *Total Commander* ap.) vám pak po ťuknutí na soubor „rozbalí“ jeho obsah.

Textový obsah dokumentu je umístěn v souboru *content.xml*. Tento soubor můžete zobrazit například editorem prostého textu. Ve výchozím nastavení je obsah souboru *content.xml* uložen bez odsazení na začátku řádků. Tím je dosaženo minimálního času při ukládání a otevírání. Tento postup lze změnit tak, aby byly řádky ukládány se strukturovaným odsazením. Soubor *meta.xml* obsahuje kromě jiného metainformace o dokumentu, které je možné zadat po klepnutí na příkaz *Vlastnosti* v nabídce *Soubor*. Pokud uložíte dokument se zabezpečením, nebude zabezpečen právě jen soubor *meta.xml*. Soubor *settings.xml* obsahuje další informace o nastavení dokumentu, například o tiskárně, zaznamenávání změn, přidružených datových zdrojích a podobně. V souboru *styles.xml* jsou styly definované pro daný dokument, které lze například zobrazit v okně stylů. Soubor *meta-inf/manifest.xml* popisuje strukturu souboru XML. V komprimovaném formátu souborů mohou být obsaženy i další soubory. Obrázky jsou například obsaženy v podadresáři *Pictures*, kód Basic v podadresáři *Basic* a propojené knihovny programu Basic se nacházejí v dalších podadresářích adresáře Basic.

Vedle vlastních formátů XML lze v sadě *OpenOffice.org* otevírat a vytvářet dokumenty i v řadě cizích formátů. *OpenOffice* rozpozná obvykle při otevření souboru správný typ souboru automaticky. *OpenOffice* umí otevřít všechny běžné soubory *MS Office*, tj. textové soubory editoru *Word* (*.doc*), tabulky procesoru *Excel* (*.xls*), prezentace programu *PowerPoint* (*.ppt*).

Ne vždy jsou však přeneseny všechny speciální funkce, makra, speciální formátování ap. Své vlastní dokumenty umí *OpenOffice* naopak i ve formátech *MS Office* uložit.

Výhodou *OpenOffice* je kvalitní export všech dokumentů do webového formátu HTML bez zbytečného „nabobtnání“ kódu.

Společné funkce

Všechny aplikace a dokumenty softwaru *OpenOffice* mají společné některé základní funkce, přenositelné a sdílené mezi aplikacemi:

- práce se šablonami a styly,
- automatické ukládání dokumentů,
- relativní a absolutní odkazy,
- ochrana dokumentů heslem,
- zobrazení, skrytí a ukotvení oken,
- přizpůsobení všech položek menu i nástrojových panelů,
- plovoucí nebo ukotvené panely nástrojů,
- rychlá navigace k objektům,
- přesouvání a kopírování objektů myší,
- vkládání objektů z galerie,
- kopírování objektů a textu mezi dokumenty,
- vkládání dat do/z dokumentů,
- vkládání speciálních znaků,
- zaznamenávání a zobrazení změn,
- ukládání a porovnávání verzí dokumentů,
- zamykání záznamů,
- tvorba a vkládání grafů,
- registrace a používání zdrojů dat,
- používání příkazů SQL,
- vyhledávání pomocí formulářového filtru,
- vkládání tlačítek a polí.

Textový editor OpenOffice.org Writer.

Aplikace *OpenOffice.org Writer* obsahuje řadu funkcí k tvorbě profesionálně zpracovaných dokumentů. Text může být rozdělen do sloupců, obsahovat různé druhy textových rámců, obrázků, tabulek apod. Obsah textových rámců lze vzájemně propojovat, a to i přes hranice stránek, a vytvářet tak dokumenty novinových formátů. Funkce, umožňující vkládání dělicích čar, různých typů obrysů vně i uvnitř obrázků, zadávání barev znaků, odstavců a tabulek, dodají dokumentům profesionální podobu.

Writer umožňuje tvořit širokou paletu textových dokumentů. Lze v něm psát různé druhy soukromých nebo sériových dopisů, příruček, faxů nebo i profesionálních prezentací. Dokumenty, které budete často používat (např. formuláře faktur) můžete uložit ve formě šablon. *Writer* obsahuje množství šablon pro různé účely, pomocí průvodců lze vytvářet i vlastní šablony. Můžete používat kontrolu pravopisu a slovník synonym (obojí je k dispozici i v češtině). Při psaní dokumentu lze využívat funkce automatických oprav (samozřejmostí je dělení slov).

Délka textového dokumentu není ničím omezena. Pro snazší orientaci v rozsáhlých dokumentech je k dispozici stejně jako v ostatních aplikacích *OpenOffice.org* praktické dialogové okno *Navigátor*. Usnadní tvorbu strukturovaných textů a umožní upravovat jejich strukturu.

Obr. 2. Grafický panel Navigátoru

Namátkou jmenujeme některé další funkce textového editoru *Writer*:

● Funkce *Stylista* pomáhá vytvářet, používat a obměňovat styly odstavců, jednotlivých znaků, rámců nebo celých stránek.

● V textových dokumentech lze vytvářet různé druhy rejstříků a obsahů. Jejich vzhled a uspořádání se dá přizpůsobovat podle potřeby. Aktivní hypertextové odkazy a záložky usnadňují přesouvání mezi označenými místy v textu.

● Textové dokumenty mohou využívat integrované výpočetní funkce, které zjednodušují provádění složitých výpočtů nebo logických operací. Výpočty lze snadno provádět také vložením tabulky (z tabulkového procesoru *Calc*) do textového dokumentu.

● Snadno ovladatelné kreslicí nástroje umožňují tvořit v textových dokumentech různé druhy kreseb, obrázků, popisků apod.

● Do dokumentu lze vkládat i obrázky různých běžně používaných formátů. Většinu obrázků obvyklých formátů lze

upravovat přímo v textovém dokumentu pomocí editoru obrázků. V galerii najdete kolekci obrázků seřazených podle témat.

- Přímý kurzor umožňuje v textovém dokumentu zadat text do libovolného místa stránky.
- V textových dokumentech lze vytvářet samostatné, postupně číslované popisky obrázků, tabulek a grafických objektů. Lze stanovit libovolný počet intervalů číslování.
- Popisky jsou propojeny s obrázky, tabulkami nebo grafickými objekty v rámci.
- Programový modul se používá pro grafické textové efekty. Můžete například vytvořit aplikaci s barevným animovaným textem, vhodným pro jednoduchý webový server.
- Umístit objekty (např. obrázky nebo rámce) na stránce textu lze několika způsoby – jako znak, k okraji znaku, k odstavci, ke stránce, k ohraničení.
- Do textu lze začlenit úsečky, jejichž úhel, šířku, barvu atd. lze libovolně definovat.
- Většinu funkcí aplikace lze vyvolat i klávesovými zkratkami.

Tabulkový procesor OpenOffice.org Calc

Aplikace *OpenOffice.org Calc* je tabulkovým editorem jako např. známý *Microsoft Excel*. Poskytuje sešit obsahující buňky, do kterých lze zadat text, čísla a vzorce a spočítat jednoduché i složité výsledky. Rozsahem funkcí a možností je s aplikací Microsoft Excel srovnatelná a ve většině případů (nikoliv však vždy) umí soubory z/do Excelu i importovat/exportovat. Kromě základních typů výpočtů v ní lze řešit i celé výpočetní metody, které lze zadávat interaktivně pomocí *Průvodce funkcemi*.

V aplikaci *Calc* lze spravovat všechny souhrnné skupiny dat, jako například adresáře, stavy zásob, objednávky zákazníků ap., obdobně jako v databázovém programu. I v případě, že nechcete provádět žádné výpočty, můžete třeba rychle seřadit databáze a vyhledat v datech určité charakteristiky, jako např. maximální nebo minimální hodnoty. List (tabulka) aplikace *Calc* může také sloužit jako zdroj dat pro ostatní aplikace *OpenOffice.org*.

Data v tabulkách lze uspořádat do přehledných seznamů. Pomocí několika klepnutí myší můžete změnit uspořádání pohledu na data, zobrazit nebo skrýt určité oblasti dat, formátovat oblasti dat podle speciálních podmínek nebo vypočítat mezisoučty či celkové součty. Data lze důkladně prověřit mnoha způsoby. Snadno se vytvářejí podklady pro plánování, protože aplikace podporuje mnoho statistických funkcí (např. regresní analýzy). Užitečné jsou v každodenní praxi i integrované finanční funkce. Zajímavou funkcí je např. okamžité zobrazení vlivu změn jednoho faktoru u výpočtů složených z několika faktorů (např. vliv změny období na úrokové sazby nebo velikost splátek u výpočtu půjčky). *Průvodce daty* (obdoba tzv. *kontingenční tabulky* u Excelu) umožňuje analýzovat a vyhodnocovat zadaná data. Do aplikace *Calc* je možné importovat data i z jiných tabulkových editorů, upravit je a v případě potřeby je i vyexportovat v různých formátech.

Každá jednotlivá buňka aplikace *OpenOffice.org Calc* může místo pevné hodnoty nebo vzorce, odkazujícího na další buňky v listu, obsahovat také odkaz na obsahy v jiných dokumentech. Odkazované dokumenty nemusí být uloženy v lokálním počítači, mohou se nacházet v počítačové síti nebo kdekoli v Internetu.

Jako většina kvalitních tabulkových procesorů dovede i *Calc* zobrazit data ve formě grafu. Typ a provedení grafu lze v široké míře volit, a graf bude při změnách zdrojových dat dynamicky aktualizován.

Prezentační program OpenOffice.org Impress

Aplikace *OpenOffice.org Impress* je typickým programem pro tvorbu prezentací. Může spravovat v každém dokumentu téměř jakýkoliv počet snímků. Každý snímek představuje jednu obrazovku prezentace. Šablony v aplikaci *OpenOffice.org Impress* umožňují použít u snímků jednotný formát.

V aplikaci *Impress* jsou dostupné téměř všechny nástroje, které nabízí pro tvorbu vektorové grafiky aplikace *OpenOffice.org Draw*. Prezentaci v aplikaci *OpenOffice.org Impress* lze oživit použitím některých z mnoha dostupných efektů. Můžete vybírat z mnoha podporovaných přechodů mezi snímky, u každého snímku nastavit délku zobrazení, vybrat zvukový efekt nebo přiřadit libovolnému objektu na libovolné stránce nebo na všech stránkách animační efekty, které budou vyvolány například klepnutím myší.

Impress nabízí také další funkce, které napomáhají snadnému a rychlému vytvoření prezentace. V pohledu na snímek je zobrazen přehled všech snímků, u nichž můžete přetažením myší změnit jejich uspořádání, kopírovat je, vyjmout a vložit je dokonce i mimo viditelnou plochu. *Pohled na komentáře* použijete k zadání textu komentářů, které jsou pro prezentaci důležité, ale nebudou během prezentace viditelné.

Při tvorbě prezentací jsou k dispozici vodítka k umístění objektů, automatické zachytávání objektů k libovolně definovatelné mřížce nebo k sobě navzájem, efekty pro změnu velikosti a zatemnění, funkce pro rychlý vstup textu, strukturování a umístění textu v rámcích, na objektech, jako legendy atd. Při zkoušce prezentace můžete prezentaci automaticky zastavit a zadat například čas, potřebný k pohodlnému přečtení textu každého snímku.

V průběhu *živé prezentace* můžete upravovat, mazat nebo přidávat do snímků objekty, kreslit myší nebo zvýrazňovat některé texty nebo místa na obrazovce. Jednoduchým způsobem můžete dočasně odebrat snímek z prezentace, aniž byste ho odstranili z aktuálního dokumentu.

Jestliže chcete prezentaci publikovat na webu (ať již v Internetu nebo intranetu), můžete ji exportovat pomocí zvláštního průvodce. Veškeré nutné převody jsou provedeny automaticky. Exportovaná prezentace může být zobrazena libovolným moderním webovým prohlížečem.

Efekty přechodu z jednoho snímku na druhý, používané v prezentaci, mohou být také použity k postupnému zobrazení jednotlivých objektů nebo skupin objektů.

Můžete vytvořit animované obrázky, vložit je do prezentace a v určitém okamžiku je spustit. K tomu má aplikace *OpenOffice.org Impress* i vlastní formát pro animaci. Kromě toho lze zobrazit i animované obrázky ve formátu GIF.

Na stránkách obrázkových dokumentů nebo dokumentů prezentací můžete pracovat s různými vrstvami. Některé z nich mohou být skryté, u některých může být zabráněno jejich tisku nebo mohou být chráněny před úpravami. Vrstvy jsou průhledné, což znamená, že u každého snímku jsou vždy zobrazeny všechny vrstvy. Každou jednotlivou vrstvu můžete přepnout na neviditelnou. Práce s vrstvami je podobná umisťování jednoho objektu na druhý na průhledné fólii. Vrstvy však nedefinují pořadí objektů, pokud se překrývají. Pořadí překrývajících se objektů uvnitř skupiny je vlastností každého jednotlivého objektu a nezávisí na vrstvě, která objekty obsahuje. Každý snímek obrázkového dokumentu nebo dokumentu prezentace může mít několik vrstev, které mohou obsahovat různé objekty. Každá vrstva se vždy zobrazí na všech snímcích; také pozadí může obsahovat několik vrstev.

Do snímku aplikace *OpenOffice.org Impress* můžete importovat libovolnou textovou stránku, včetně stránek ve formátu HTML. Můžete zde také převést libovolné bitmapové obrázky na vektorové kresby.

Kreslicí program OpenOffice.org Draw

OpenOffice.org Draw je objektově orientovaný vektorový kreslicí program. Objekty mohou být čáry, obdélníky, prostorové válce nebo různé mnohoúhelníky. Všechny objekty mají již nastaveny vlastnosti jako jsou velikost, barva povrchu, barva obrysu, odkazované soubory, připojené akce spouštěné při klepnutí myší a mnohé další. Tyto vlastnosti lze kdykoliv změnit. Díky vektorové technologii můžete objekty otáčet

v libovolném směru a měnit jejich velikost bez nebezpečí vzniku nevzhledných zubatých obrysů. Vzhledem k tomu, že všechny objekty lze nezávisle řídit, můžete s nimi pohybovat a navzájem je překrývat podle potřeby. V aplikaci *Open Office.org Draw* nejste omezeni pouze na dva rozměry. Můžete vytvářet krychle, koule, válce nebo jiné prostorové objekty, můžete jimi otáčet podle potřeby a dokonce je můžete osvětlit různými světelnými zdroji. Tyto vlastnosti spolu s výchozími i volně definovanými barevnými přechody umožňují vytvářet poutavé firemní a internetové prezentace.

Aplikace *Draw* je objektově orientovaná. Objekty mohou být například obdélníky obsahující text, které jsou navzájem propojené. Pokud s obdélníky pohybujete, spojnice je automaticky sledují. Kreslení a aktualizace organizačních diagramů je tak mnohem snazší. Spojnice lze také volně umisťovat do záchytných bodů, což usnadňuje tvorbu technických kreseb s vysvětlivkami.

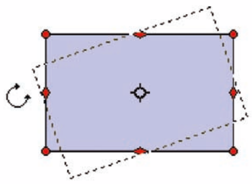
Obvyklým způsobem můžete kreslit rovné čáry, čáry od ruky, Bézierovy křivky nebo různé typy obdélníků a geometrických tvarů. Funkci 3D lze použít pro tvorbu prostorových objektů, jako jsou krychle, koule, válce, toroidy a další. Lze také otáčet dvourozměrné obrysy ve třetím rozměru. Můžete zvolit vybarvení ploch, podle potřeby i s bitmapovou texturou, perspektivu i osvětlení a vytvořit tak působivé prostorové objekty, které lze použít na pozvánkách, navštívenkách nebo v brožurách.

Chcete-li do kresby vložit další prvky, lze využít velké množství klipartů dostupných v galerii. Mohou to být obrázky vektorové i rastrové. Můžete tvořit tlačítka a ikony pro webové stránky. Do kreseb lze přidávat texty, tabulky, grafy nebo vzorce z jiných aplikací sady *OpenOffice.org*.

Aplikace *Draw* obsahuje celou řadu *průvodců*, kteří vám pomohou vytvořit přesné kresby. Můžete definovat mřížku, ke které lze jednotlivé objekty přichytit při konstruování a při jejich přesouvání nebo můžete dočasně přichytit objekty k obrysům a bodům existujících objektů. Velikost objektů lze kdykoli změnit zadáním požadovaného rozměru v dialogovém okně *Vlastnosti*. Jednoduše lze také vložit kótovací čáry, které lze použít různými způsoby.

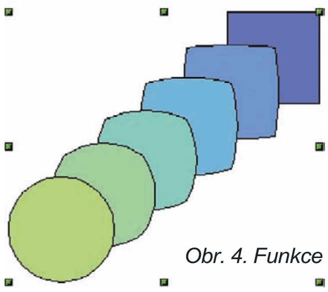
Namátkově některé další funkce:

- Funkce *Přechod tvarů* vypočítá přechod mezi dvěma objekty a jednotlivé přírůstkové tvary jsou na stránce umístěny mezi dva původní objekty. Změna tvaru, orientace, barvy a dalších atributů je u přírůstkových objektů rovnoměrná.
- Duplikování objektů umožňuje snadno vytvořit zadaný počet kopií objektu, které se mohou lišit jedna od druhé v umístění, orientaci, velikosti a barvě.
- Několik objektů můžete současně vybrat, seskupit, složit, sloučit, odečíst nebo získat jejich průnik.
- V *OpenOffice.org Draw* a *Open Office.org Impress* lze různým způsobem skládat grafické objekty. Několik jednotlivých objektů lze pomocí Booleovských operátorů u původních objektů spojit dohromady tak, že vytvoří nový objekt.
- Dva prostorové objekty lze spojit do jediného objektu, jehož povrch je trojrozměrným součtem jednotlivých objektů.
- Malý kroužek ve středu objektu označuje střed otáčení. Tento střed otáčení lze umístit do jakékoli jiné polohy. Přetáhnete-li rohy vybraného objektu myší, objekt se otáčí kolem středu otáčení. Přetažením středních bodů na hranách výběru dochází k zešikmení objektu vzhledem k opačné hraně.



Obr. 3. S objekty lze libovolně otáčet

- Můžete definovat libovolné množství barev, přidělovat jim názvy a ukládat je v paletách barev.
- Tzv. *kapátkem* lze nahradit vybrané barvy a jim do jisté míry podobné barvy barvami jinými. Můžete nahradit až čtyři barvy současně. Jestliže se vám výsledek nahrazení barev nelíbí, lze jediným ťuknutím vrátit vše do původního stavu.
- Atribut *Průhledné* slouží také jako barva. Průhlednost v obrázku můžete nahradit jinou barvou, například bílou. To je užitečné například má-li ovladač tiskárny problémy s tiskem průhledných obrázků.
- Lze definovat vlastní barevný přechod, uložit seznam barevných přechodů jako soubor nebo načíst jiný seznam přechodů ze souboru.
- Pokud vyberete text, máte možnost jej převést na trojrozměrné těleso. Trojrozměrné těleso bude zaujímat plochu, kterou zaujímal původní textový rámec.
- Chcete-li do kresby vložit text, můžete se rozhodnout, má-li mít normální formát jako v textovém dokumentu nebo má-li se s textem zacházet jako s grafickým objektem, který lze otáčet, zvětšovat ap. Můžete také vložit normální text ve formě legendy (v rámečku se šipkou).



Obr. 4. Funkce Přechod tvarů

- Každý snímek obrázkového dokumentu nebo dokumentu prezentace může obsahovat několik vrstev, které mohou obsahovat různé objekty. Každá vrstva se vždy zobrazí na všech snímcích; také pozadí může obsahovat několik vrstev.

Editor matematických vzorců OpenOffice.org Math

Vzorce se vytvářejí velmi podobně jako grafy nebo obrázky, obvykle jako objekty v dokumentu. Chcete-li vložit vzorec do jiného dokumentu, automaticky se spustí aplikace *OpenOffice.org Math*. Vzorce lze sestavovat, upravovat a formátovat pomocí velkého výběru předem definovaných symbolů a funkcí. V aplikaci je k dispozici mnoho operátorů, funkcí a možností formátování, které tvorbu vzorců usnadňují. Všechny tyto funkce jsou přehledně uspořádány v okně *Výběr* a příslušný objekt lze do dokumentu vložit pouhým klepnutím na požadovaný prvek. Kromě toho nápověda obsahuje vyčerpávající seznam odkazů a mnoho příkladů.

Vzorce však nelze použít k výpočtům, protože tato aplikace je pouze *editor vzorců* (pro vytváření a zobrazení vzorců), nikoli výpočetní program. Pro výpočty pomocí vzorců se používají tabulkové kalkulátory, jednoduché výpočty lze dělat i v textovém dokumentu.

V aplikaci *Math* si můžete vytvářet i vlastní symboly nebo přebírat symboly z jiných písem. Do základního katalogu aplikace *OpenOffice.org Math* lze přidat libovolný počet nových symbolů nebo si vytvořit vlastní speciální katalogy. K dispozici je také mnoho speciálních znaků. Práci se vzorci usnadňuje používání lokálních nabídek, které se otevírají klepnutím pravým tlačítkem myši. To se týká především okna *Příkazy*. Tato lokální nabídka obsahuje nejen všechny příkazy, které se nacházejí v okně *Výběr*, ale také mnoho dalších možností. Obsahuje i operátory a další prvky, které lze do vzorce vložit klepnutím myší, aniž by bylo nutno je ručně zadávat do okna *Příkazy*.

Na obr. 5 jsou příklady vytvoření matice, funkce, a použití různých písem v aplikaci *OpenOffice.org Math*.

$$\mathrm{A}=\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdots & A_{1n} \\ A_{21} & & & A_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ A_{n1} & A_{n2} & \cdots & A_{nn} \end{bmatrix}$$

$$\mathrm{f}(x,y)=\frac{x\sin x\ \ \tan y}{\cos x}$$

$$f(t)=\int_0^1\left[g(t')+\sum_{i=1}^{N}h_i(t')\right]$$

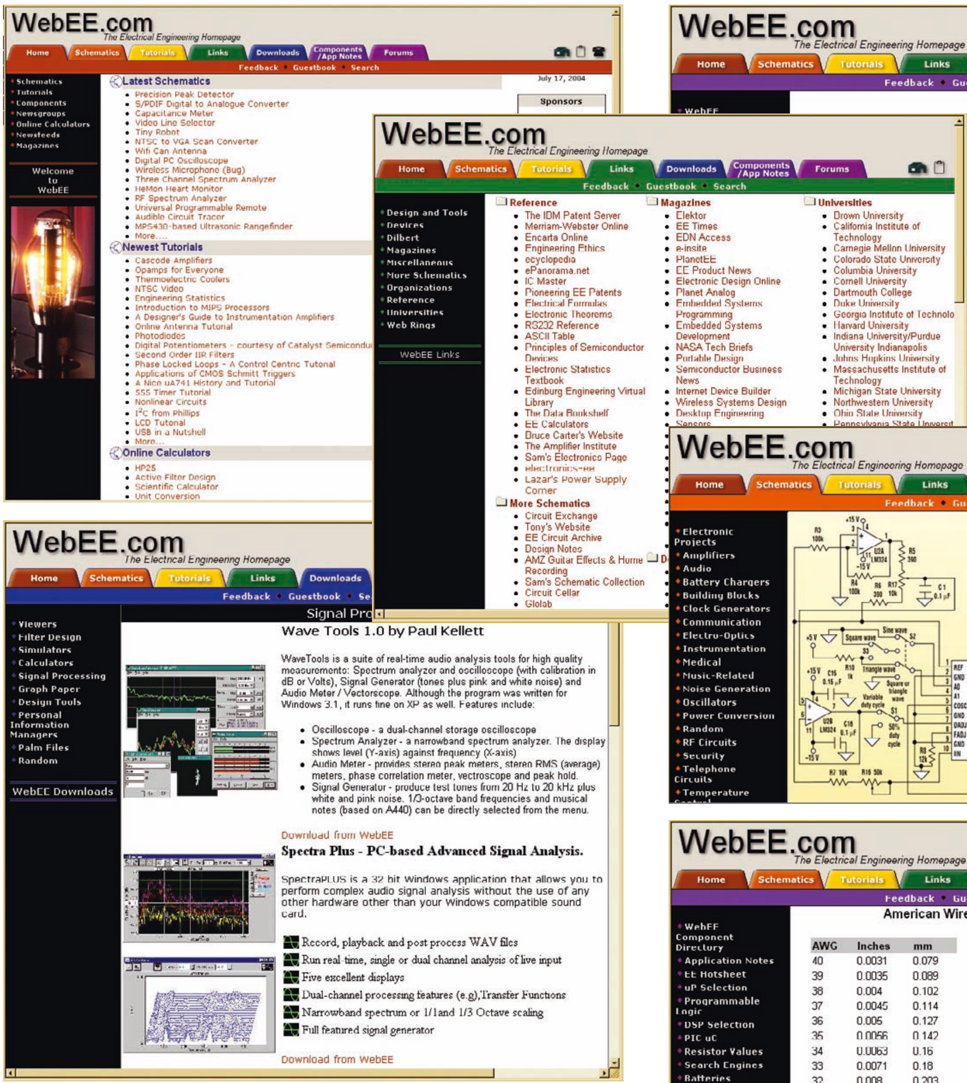
Obr. 5. Příklady vzorců z aplikace Math

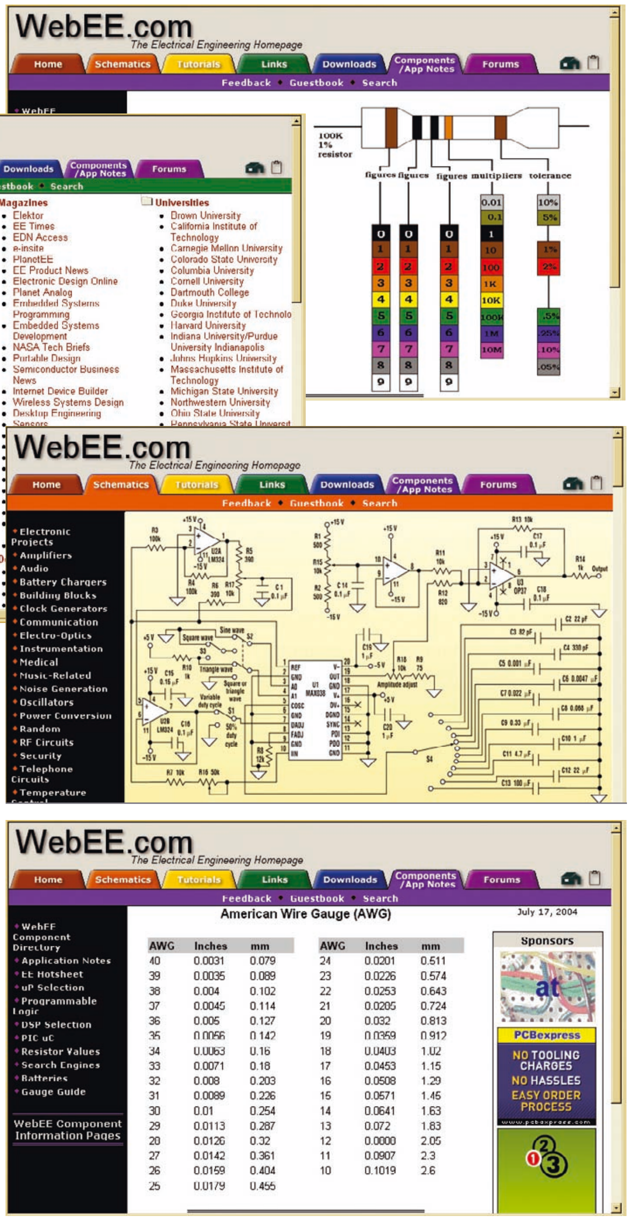
ELEKTRONIKA NA INTERNETU

Webový server WebEE.com na adrese *www.electronic-projects.net* je pokud jde o elektroniku na Internetu natolik zajímavý, že vám ho představíme podrobněji. Má vlastní materiály a zobrazuje i materiály z jiných serverů. Novinky na titulní straně informují obvykle o přírůstcích ve všech kategoriích – a těch je šest základních: schémata (*Schematics*), příručky (*Tutorials*), odkazy (*Links*), soubory ke stažení (*Downloads*), součástky (*Components/App Notes*) a fóra (*Forums*).

Schémata jsou rozdělena do dalších podkategorii – *zesilovače*, *audio*, *nabíječe*, *komunikace*, *stavební bloky*, *elektrooptika*, *měřicí přístroje*, *lékařská elektronika*, *hudba*, *oscilátory*, *konverze napětí*, *vf obvody*, *zabezpečení*, *telefonní obvody*, *video*, *generátory funkcí* ad. – a je jich více než 200. Namátkou některé názvy – Digital Echo, Diode and LED Tester, Graphic Equaliser, Test Pattern Generator, Video Effects Unit, Audio Analyzer, PIC-Based Web Server, Peak Detector, Universal Programmable Remote, Capacitance Meter, Digital PC Oscilloscope, Inductance Meter, Frequency Counter, Reflectometer, Heart Monitor, Voltage Controlled Oscillator, Ultrasonic Rangefinder, RF Spectrum Analyzer, Radar Detector, Simple Superhet Receiver, PIC Tetris Game, Waveform Generators ad.

Velice zajímavá je kategorie ***příruček*** (tutoriály) – je zde skoro 200 zpracovaných témat ve 20 podkategoriích, např. Electronics for Beginners, PCB Design Process, Introduction to Semiconductors, Handbook of Operational Amplifier Applications, Phase-Locked Loops, Introduction to CMOS, Online Antenna Book, Tutorial on Digital Video, Infrared Sensing and Data Transmission, Introduction to DSP's, TCP/IP Tutorial, Digital Audio, ad. V **odkazech** jsou vybrané webové adresy časopisů, organizací, univerzit, dalších zdrojů zapojení, elektronického softwaru ad. Ke stažení v sekci ***Downloads*** jsou prohlížeče, nástroje pro návrh elektronických obvodů, filtrů a plošných spojů, simulátory ad. Kategorie **součástek** disponuje kvalitním vyhledáváním součástek (a jejich parametrů) v celém Internetu.





*Na velice přehledně řešených webovýchstránkách **www.electronic-projects.net** serveru WebEE najdete mnoho zajímavých schémat a konstrukčních návodů, příručky pro začátečníky i pokročilé, zajímavý software pro elektroniku ... (chce to jen umět anglicky)*

LASEROVÉ PROPOJENÍ POČÍTAČŮ

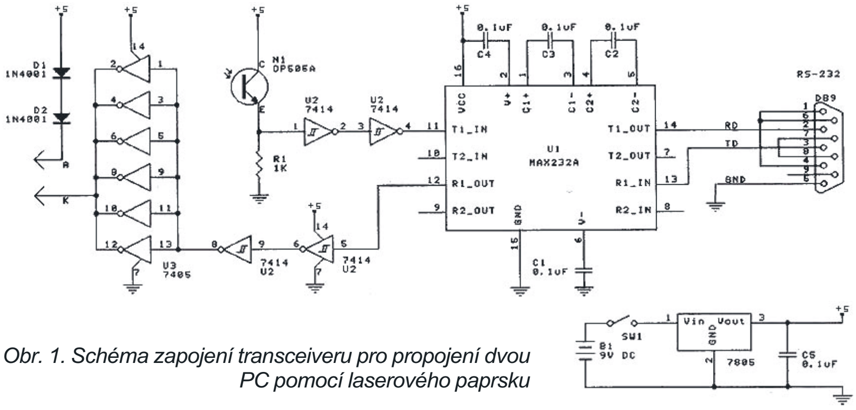
Jednoduché a levné zapojení pro první pokusy s laserem pochází z Internetu a umožňuje propojit jakékoliv dva osobní počítače (PC), schopné komunikovat přes sériový port RS232, pomocí laserového paprsku na vzdálenost větší než 200 metrů. Popsán je i samostatný vysílač pro další podobné pokusy.

Možná už vás někdy lákalo koupit si tzv. *laserové ukazovátko*, ale nenašli jste pro ně žádné praktické využití. Dále popisovaná zapojení vám ho nabízejí. Dříve než si ale začnete s laserem hrát, uvědomte si možná nebezpečí. Nikdy se nedívejte do laserového paprsku, může vám vážně a nevratně poškodit zrak.

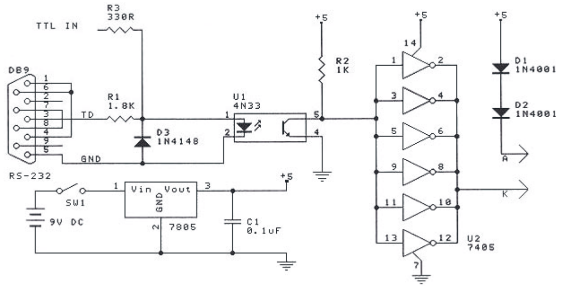
V článku je popsán jednak laserový *transceiver*, tj. zařízení, umožňující vysílat i přijímat v obou směrech, jednak jednodušší samostatný *vysílač* pro jednosměrné propojení.

Jako laser je v zapojení použito již zmíněné levné laserové ukazovátko. Zapojení je navrženo tak, že se ukazovátko nikterak nepoškodí a lze je používat i nadále k původnímu účelu nebo k dalším pokusům. Cena součástek pro transceiver by neměla přesáhnout 500 Kč (bez laserového ukazovátka).

Proč používat laser? Laserový paprsek jako komunikační médium má oproti jiným médiím některé unikátní vlastnosti. Paprsek světla lze často použít tam, kd nelze natáhnout dráty. Nevyžaduje navíc na rozdíl od běžných vodičů žádné stínění nebo izolaci ani na větší vzdálenosti. Přestože dosah rádiových vysílačů je větší, lze je snadno rušit (úmyslně i neúmyslně). Protože laserový paprsek je velice úzký, maximálně několik milimetrů, je obtížné ho zachytit za účelem nepřátelského odposlouchávání, a pokud k tomu dojde, paprsek se přeruší, což se na přijímací straně okamžitě pozná. Umožňuje tedy bezpečnou komunikaci. Kromě toho také (podobně jako rádiové propojení) galvanicky odděluje vysílač od přijímače.



Obr. 1. Schéma zapojení transceiveru pro propojení dvou PC pomocí laserového paprsku



Obr. 2. Schéma zapojení samostatného vysílače laserového paprsku pro připojení na sériový port PC

Transceiver

Transceiver (obr. 1) využívá pro vytváření i příjem signálů kompatibilních se standardem RS232 známý integrovaný obvod MAX232A. Přijímacím senzorem je *npn* fototranzistor pro infračervené světlo OP505A (nebo podobný). Fototranzistor pro infračervené světlo je zvolen proto, aby se minimalizoval vliv okolního osvětlení na funkci zařízení. Přestože laserové světlo (vlnová délka asi 670 nm) je ve viditelném spektru, rozsah citlivosti zvoleného fototranzistoru (550 až 1050 nm) je dostatečný, aby reagoval na intenzivní laserový paprsek. Signál z fototranzistoru je oddělen dvěma klopnými obody, které ho vyčistí a tvarují. Výstup z druhého klopného obvodu je pak přímo zkonvertován obvodem MAX232A na standardní signály pro sériový port RS232.

Obvod MAX232A generuje při napájecím napětí +5 V napěťové impulsy +10 V a -10 V. Existuje několik verzí tohoto obvodu, výhodou použité verze MAX232A jsou rychlejší odezvy a tím i rychlejší přenosy (používá kondenzátory 0,1 µF na rozdíl od 1 µF používaných obvodem MAX232).

Budič laserové diody je tvořen invertory s otevřeným kolektorem 7405. Výstupy všech invertorů jsou propojeny, aby poskytly dostatečný budicí proud (asi 35 mA při 3 V) laserové diodě. Stabilní napájecí napětí +5 V pro celé zapojení poskytuje napěťový regulátor 7805. Dvě diody 1N4001 v sérii s laserovou diodou snižují napájecí napětí 5 V na asi 3,6 V (což je přibližně nominální napětí laserové diody).

Transceiver je navržen tak, že bez signálu laser svítí a signál ho zhasíná. Umožňuje to pohodlné nasměrování paprsku na přijímač. Celý transceiver je napájen z baterie 9 V a odebírá proud asi 80/40 mA (bez signálu/se signálem).

Vysílač

Vysílač se od transceiveru liší tím, že signál (data) pouze vysílá. Obsahuje optoizolátor, šestinásobný invertor s otevřeným kolektorem a několik dalších součástek (obr. 2). Je rovněž napájen z baterie 9 V a odebírá proud asi 70/30 mA (bez signálu/se signálem).

Optoizolátor 4N33 převádí standardní signál ze sériového portu počítače (RS232) do budiče. Kombinace diody a rezistoru na vstupu optoizolátoru konvertuje napěťové impulsy +12/-12 V na signál vhodný pro optoizolátor. Druhý vstup umožňuje připojení signálů s napěťovými úrovněmi TTL. Lze jej připojit k paralelnímu portu počítače nebo k mikrořadičům. Nelze používat oba vstupy současně.

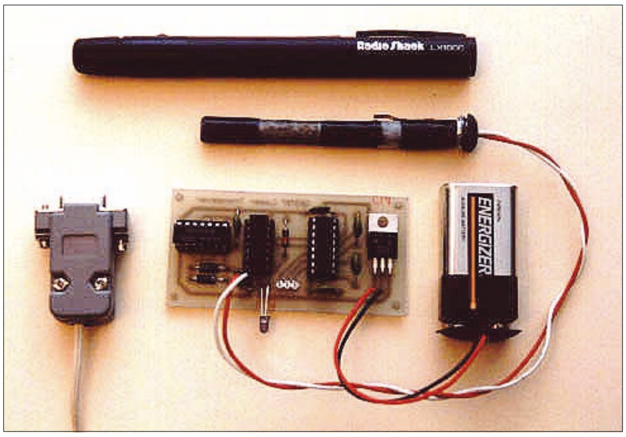
Budič laserové diody vysílače je stejný, jako v transceiveru. I zde laser bez

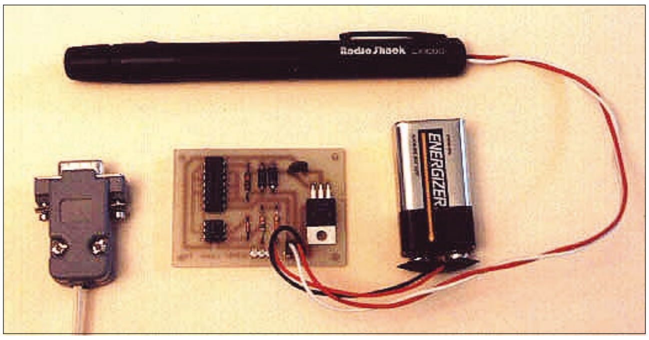
Seznam součástek pro transceiver

R1	1 kΩ
C1 - C5	0,1 µF (keramický)
U1	MAX232A
U2	74LS05
U3	74LS14
D1, D2	1N4001
P1	fototranzistor OP505A
V1	7805
L1	laserové ukazovátko

Seznam součástek pro vysílač

R1	1,8 kΩ
R2	1 kΩ
R3	330 Ω
C1	0,1µF (keramický)
U1	optoizolátor 4N33
U2	74LS05
D1-2	1N4001
V1	7805
L1	laserové ukazovátko





Obr. 6. Kompletně sestavený vysílač

Obr. 4. Kompletně sestavený transceiver

signálu svítí pro snadné zaměření přijímače.

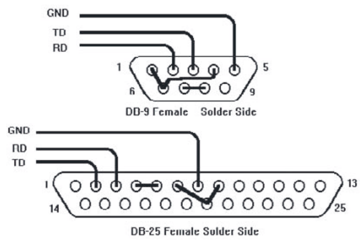
Konstrukce

Konstrukce obou zařízení je podobná. Všechny použité součástky jsou na příslušné destičce s plošnými spoji (obr. 3, 8). Desky s plošnými spoji je zapotřebí nejdříve zkontrolovat a vyčistit. Potom se zapájejí všechny pasivní součástky, tj. rezistory a kondenzátory. Dále se osadí diody (pozor na polaritu) a nakonec aktivní polovodičové prvky – integrované obvody a regulátor napájecího napětí. Můžete je umístit do objímek, nebo připájet přímo do desky. Nakonec se připájejí do desky připojovací konektory nebo přímo připojovací vodiče.

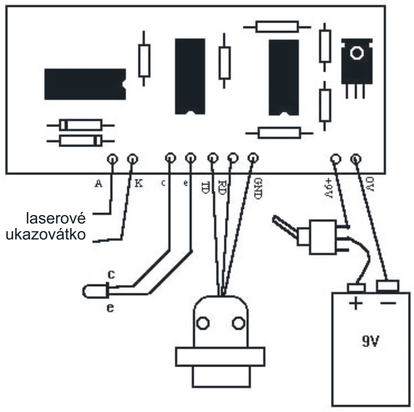
Nyní přijdou na řadu externí součástky – laserové ukazovátko, fototranzistor, konektor baterie, spínač a konektor DB9 pro připojení k sériovému portu PC (obr. 7, 9). Vše to lze umístit do nějaké krabičky nebo skříňky podle vlastních možností a vkusu.

K propojení s počítačem stačí 3 vodiče. Připojují se k vývodům 2 (RD), 3 (TD) a 5 (GND) konektoru DB9. Vývod pro DTR (*Data Terminal Ready*) je zapotřebí propojit s DSR (*Data Set Ready*) a DCD (*Data Carrier Detect*). Dále je zapotřebí propojit RTS (*Request to Send*) s CTS (*Clear to Send*). To způsobí, že si sériový port „myslí", že je stále připraven přijímat i vysílat data. Všechna tato propojení lze udělat přímo v konektoru na jeho vývodech (viz obr. 5).

Úplně nakonec připojíte k zapojení nejzajímavější součástku – *laser*. Je zapotřebí nejdříve laserové ukazovátko trochu připravit, protože na málokterém najdete ven vycházející vodiče, které

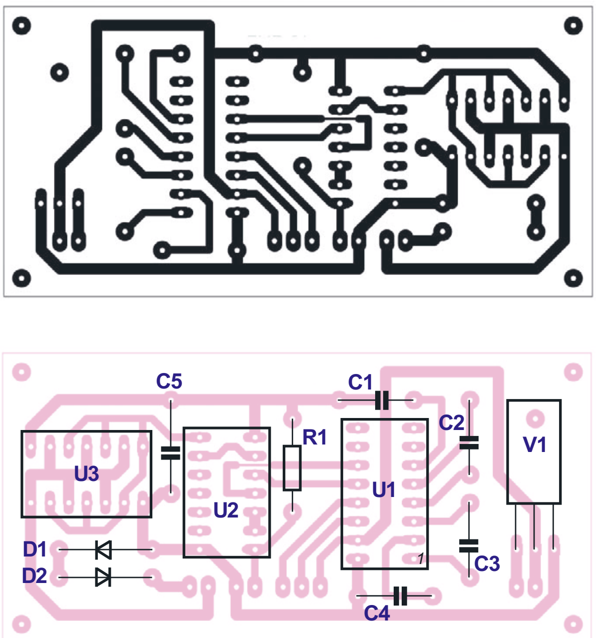


Obr. 5. Propojení vývodů na konektoru pro sériový port RS232 počítače

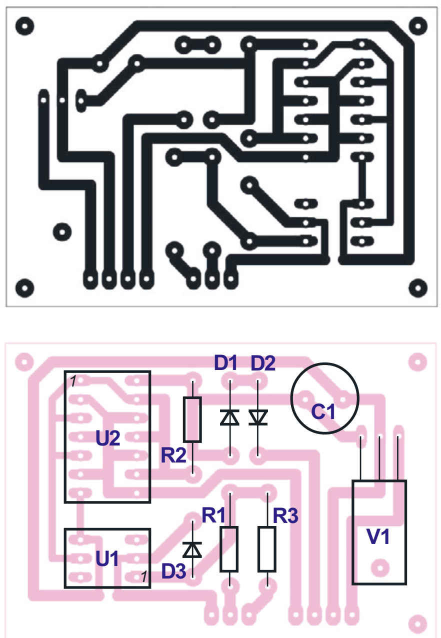


Obr. 7. Propojení desky transceiveru s externími součástkami

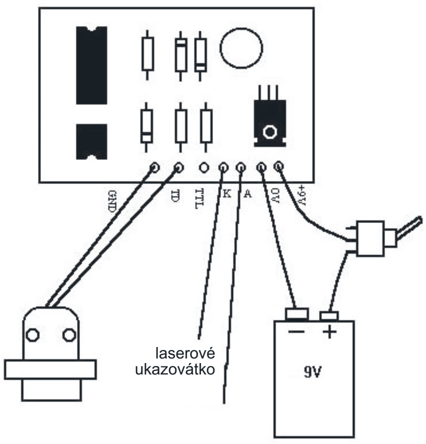
by se daly připájet přímo do desky transceiveru (vysílače). Obvykle ale je přístup k pouzdru na baterie (2 ks AA nebo AAA). Ke kontaktům pro připojení baterie tedy připojíte dva vodiče. Možná budete muset vytvořit „falešnou" baterii a vývody připojit tímto způsobem přes mechanické kontakty. Laserové ukazovátko má obvykle tlačítkový spí-



Obr. 3. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji laserového transceiveru pro propojení dvou PC



Obr. 8 Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji laserového vysílače



Obr. 9. Propojení desky vysílače s externími součástkami

nač – ten je zapotřebí trvale sepnout. Vytvořené drátové vývody laseru se připojí se správnou polaritou do desky s plošnými spoji.

Testování

K otestování zařízení je zapotřebí počítač (PC). Vložíte do něj jednoduchý komunikační program (např. program pro MS-DOS, zkompilovaný podle výpisu na obr. 10). Propojovací kabel se připojí k sériovému portu PC. Po připojení napájecí baterie k transceiveru by se laser měl rozsvítit. Nyní zapněte PC a zaměřte laserový paprsek ukazovátka na fototranzistor přijímací části transceiveru. Spusťte testovací program – LASER 1 – kde číslice znamená číslo použitého sériového portu počítače. Vše co napíšete na klávesnici by se mělo objevit v horní i spodní části obrazovky. V horní části obrazovky jsou zobrazována data, odeslaná přes laserový vysílač, v dolní části obrazovky jsou pak zobrazována data přijatá. Program lze kdykoliv ukončit klávesou *Esc*.

K otestování komunikace mezi dvěma počítači se použije stejný postup s tím rozdílem, že laser jednoho transceiveru se zamíří na fototranzistor druhého transceiveru, připojený k druhému počítači.

Standard RS232

RS232 je standard pro sériový přenos dat. Data jsou odesílána v malých dávkách, nazývaných rámce (*frames*). Datový rámec obsahuje *start bit*, *datové slovo*, případně *paritní bit* a jeden nebo dva *stop bity*. *Datové slovo* může být dlouhé 7 nebo 8 bitů. Standard RS232 používá asynchronní komunikaci, kde je kombinace *start* a *stop* bitů využívána k synchronizaci datových rámců. *Paritní bit* se využívá v přijímači k jednoduché kontrole přenesených dat.

Standard RS232 určuje nejen pořadí a počet přenášených bitů, ale i napěťové úrovně, použité k jejich přenosu. Používá se bipolární přenos, kde logická 0 je reprezentována kladným napětím mezi +3 a +15 V a logická 1 záporným napětím -3 až -15 V.

```
**       Laser RS-232 Transceiver

#include &ltdos.h>
#include &ltstdlib.h>
#include &ltconio.h>
#include &ltbios.h>
#include &ltstdio.h>

#define COM1       0
#define COM2       1
#define DATA_READY 0x100
#define TRUE       1
#define FALSE      0
#define ESC_KEY    '\x1b'

#define SETTINGS ( _COM_9600 | _COM_CHR8 | _COM_NOPARITY | _COM_STOP1)
void clear_line(int line)
{
    int i;
    gotoxy(1,line);     // clear a whole line
    for(i=0;i&lt80;i++)
        printf(" ");
}
int main(int argc, char *argv[])
{
   int in, out, status, done = FALSE;
   int curs_rx=0,curs_ry=15,curs_tx=0,curs_ty=4;
   int com_port=COM1;

   if (!(argc == 2 && (argv[1][0] == '2' || argv[1][0] == '1')))
   {
      printf("Usage: LASER [1|2]\nwhere 1=Com port 1\n 2=Com port 2\n");
      exit(-1);
   }

   if (argv[1][0]=='2') // select com port
      com_port = COM2;
   else
      com_port = COM1;
   bioscom(_COM_INIT, SETTINGS, com_port);    // Initialize serial port
   clrscr();
   printf("                          Press [ESC] to exit program\n");
   printf("___________________ Sent Data _________________________");
   gotoxy(1,13);
   printf("_________________ Recieved Data _______________________");

   while (!done) {
      status = bioscom(_COM_STATUS, 0, com_port);  // recieved data?
      if (status & DATA_READY)
         if ((out = bioscom(_COM_RECEIVE, 0, com_port) & 0x7F) != 0) {
               // get data
            if (curs_rx < 78)          // move cursor
               curs_rx++;
            else {
                curs_rx = 1;           // at end of line
                if (curs_ry < 23)
                    curs_ry++;
                else
                    curs_ry = 15;

                clear_line(curs_ry);
            }
           gotoxy(curs_rx,curs_ry);  // goto correct screen location
           putch(out);               // print the character
         }
      if (kbhit())  {
         if ((in = getch()) == ESC_KEY) // check for ESC key
            done = TRUE;
         if(!in)                    // read an extended character
            in = getch();
         if (curs_tx < 78)          // position cursor
            curs_tx++;
         else    {
            curs_tx = 1;            // at end of line
            if (curs_ty < 12)
                curs_ty++;
            else
                curs_ty = 4;

            clear_line(curs_ty);
         }
         gotoxy(curs_tx,curs_ty);  // goto correct screen location
         putch(in);                // print the character
         bioscom(_COM_SEND, in, com_port); // output data
      }
   }
   clrscr();
   return (0);
}
```

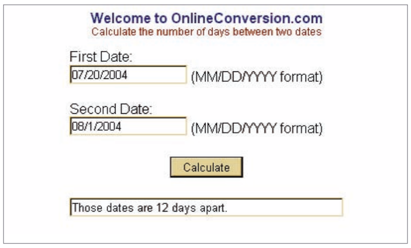
Obr. 10. Příklad komunikačního programu

OnlineConversion.com

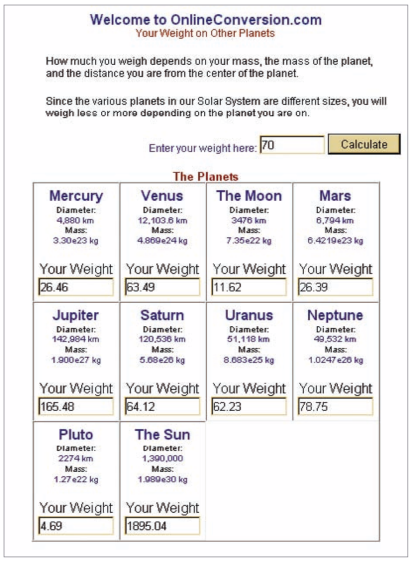
Asi jste netušili, že je na Internetu server, kde můžete zkonvertovat cokoliv na cokoliv – i ty nejexotičtější nebo ryze národní jednotky, data, čísla … Server *OnlineConversion.com* to všechno v reálném čase nabízí snadno a rychle v jednoduchých a přehledně řešených formulářových obrazovkách (nakonec nejnázornější jsou obrázky).

Základní roztřídění převodů a výpočtů je následující (názvy veličin jsou ponechány v angličtině): ***Délky a vzdálenosti*** (Millimeters, Centimeters, Inches, Feet, Yards, Meters, Kilometers, Miles, Mils, Rods, Fathoms, Nautical Miles, more...), ***Teplota*** (Celsius, Fahrenheit, Rankine, Reaumur, Kelvin), ***Rychlost*** (centimeters/second, meters/second, kilometers/hour, feet/second, feet/minute, miles/hour, knots, mach, more...), ***Objem*** (Liquid and Dry, Liters, Fluid Ounces, Pints, Quarts, Gallons, Milliliter/cc, Barrels, Gill, Hogshead, more...), ***Váha/hmota*** (Kilograms, Ounces, Pounds, Troy Pounds, Stones, Tons, more...), ***Počítače*** (bytes, kilobytes, megabytes, gigabytes, more...), ***Datum a čas***, ***Vaření*** (různé míry jako čajová lžička, hrnek ap.), ***Plocha*** (Square centimeter, Square meter, Square inch, Square foot, Square mile, Square Kilometer, Acres, Circles, more...), ***Výkon*** (Watts, BTU/hour, foot-lbs/second, Horsepower, kilowatts, more...), ***Energie*** (Joules, Btu, calories, electronvolt, erg, watt hour, therm, toe, tce, more...), ***Hustota*** (kg/cubic meter, lbm/cubic foot, lbm/gallon, aluminum, copper, gold, water, more...), ***Síla*** (dyne, gram-force, poundals, newtons, pounds, kgm-force, more...), ***Tlak*** (dyne/sq cm, Pascal, poundal/sq foot, Torr, inch H_2O, inch mercury, more...), ***Astronomie*** (Astronomical unit, light-years, parsecs, more...), ***Čísla*** (Number conversions and information, Base conversion, SI Standard prefixes, American and British naming conventions, more...), ***Finance***, ***Oblečení***, ***Světlo***, ***Viskozita*** (Poise, Centipoise, Water, Oil, Glycerin, more...), ***Kmitočet*** (Hertz, cycles per second, revolutions per second, degrees per second, radians per second, many more...), ***Zrychlení*** (g-unit, meter/square second, more...).

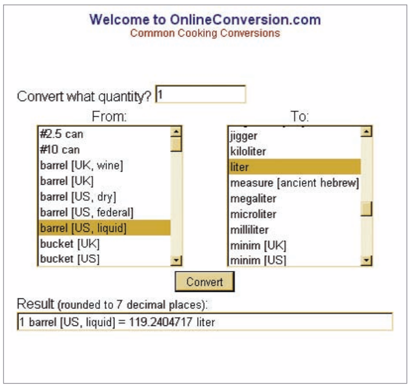
Převod běžného data na Juliánské a zpět



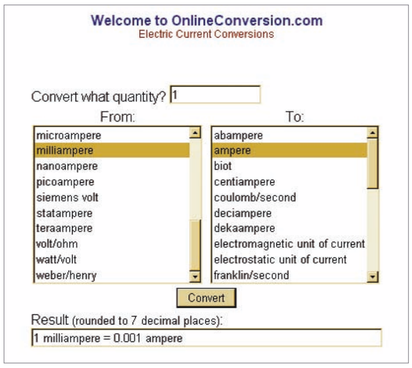
Kolik dní uplyne mezi zadanými daty



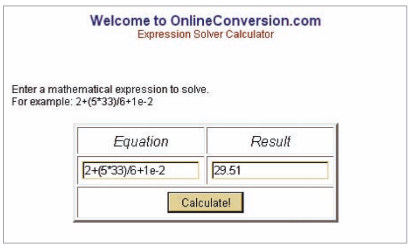
Chcete vědět, kolik budete vážit na Marsu?



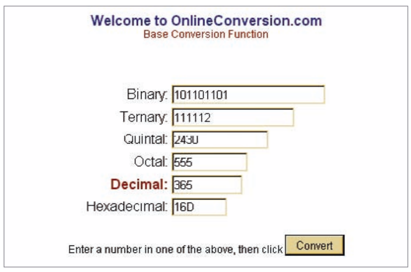
Kolik je americký barel litrů?



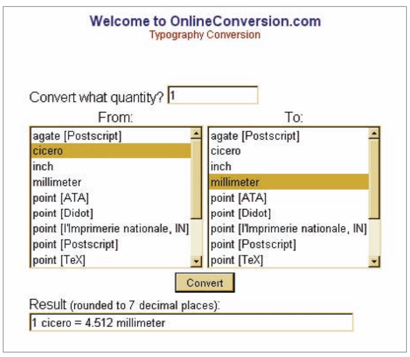
Převody elektrotechnických jednotek



Zde si vyřešíte jakýkoliv výpočet

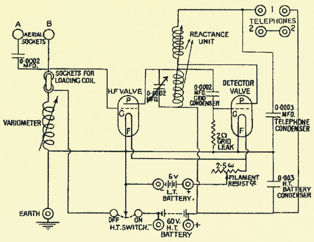


Vzájemná konverze čísel o různém základu



Nechybí ani převody typografických měr

Mezi nezařazené zajímavosti patří např. převod římských čísel, vaše váha na různých planetách, převod textu do (psané) morseovky a naopak nebo čísla do loterie …



Kdo první vynalezl radar?

Ing. Jiří Polívka, CSc.

(Pokračování)

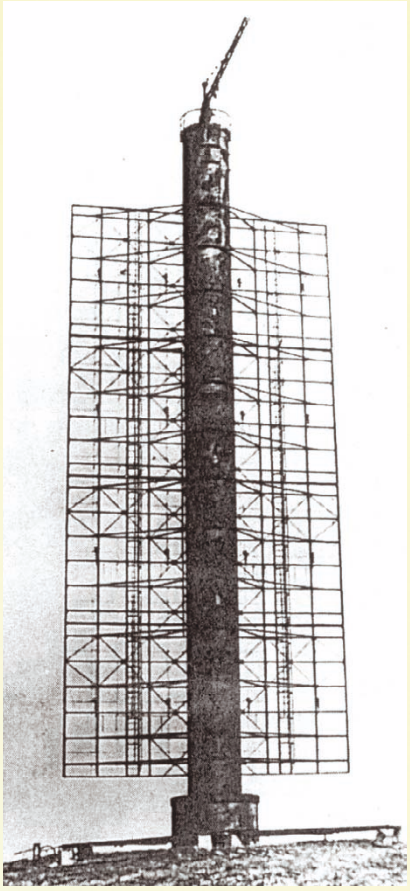
Z rozsáhlé literatury [2] je známo, jaký rozmach radiolokace se podařil nejprve Angličanům a pak hlavně Američanům. Méně je známo, že pokusné zařízení měli v provozu i Francouzi, kteří jím sledovali lodní provoz v přístavu Le Havre v roce 1939. Pokusy konali i ruští výzkumníci, ruské i francouzské přístroje byly bistatické, tedy oddělené vysílače a přijímače, a nedochovaly se zprávy o tom, že by byly vojensky nasazeny.

Ve Velké Británii se vládní rada pro obranu zajímala o nové obranné metody bez přerušení od konce 1. světové války. Podobně jako v Německu a Japonsku byly vyvinuty akustické přístroje pro boj s ponorkami (ASDIC). Radiotechnické a infračervené detektory byly studovány na řadě univerzit.

Když v Německu přišel k moci Hitler a od roku 1933 začal zbrojit, Angličani zpozorněli a zvýšili úsilí o vývoj nových metod obrany. Sir H. Tizard vyzval J. Watsona-Watta k vědeckému výzkumu radiotechnických zařízení pro detekci lodí a letadel. Výzkum byl utajen; brzy byla na východním pobřeží Anglie postavena pokusná stanice s vysílačem o výkonu 1 kW na vlně 21 metrů. V roce 1935 bylo stanic již několik a vznikl „Chain Home“. Pomocí složitých anténních soustav na stožárech až 60 m vysokých se postupně dařilo zaměřovat polohu i výšku letadel.

Kromě Chain Home byly vyvinuty další přístroje: nejprve jednoduché radary s výkony 1 až 5 kW na vlně 2,5 až 1,5 m pro navádění světlometů „potmě“ na letadla, později dokonalejší mobilní soupravy pro řízení palby. Většina používala triodové oscilátory a pracovala na vlnách mezi 1,5 a 2,5 m.

Bylo proto velkým překvapením, když Angličané zjistili, že Němci mají „cosi“ na vlnové délce 52 cm! Takové vlnové délky zprvu v Anglii nepoužívali a v roce 1942 museli sáhnout k diverznímu únosu částí přístroje Würzburg z francouzského pobřeží (viz PE 12/03, s. 42 - *pozn. red.*), aby s překvapením zjistili, že v Německu se ve velkých sériích vyrábí a zavádí přesný radiolokátor k řízení palby proti letadlům.

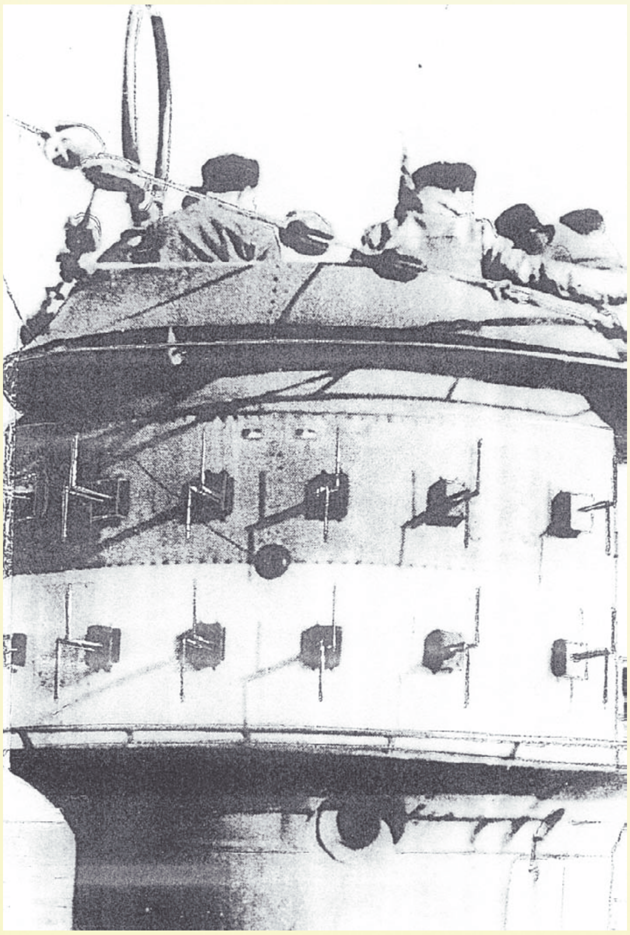


Obr. 8. Radiolokátor GEMA - Wassermann se 60 m vysokou anténou [1]

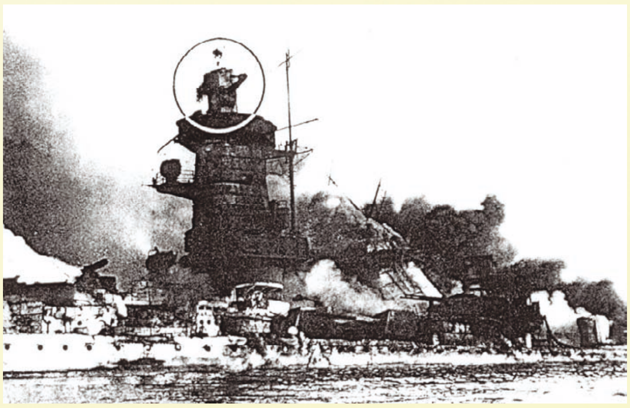
Pro stíhače i bombardéry bylo zapotřebí mít malá a lehká zařízení, a tak v roce 1940 se podařilo v Anglii potají vyvinout magnetron, dodávající výkon několika kW na vlnové délce 10 cm. Předvedli novinku Američanům, kteří tehdy byli ještě neutrální. Společně byl vyvinut letadlový radiolokátor, v Anglii nazvaný H2S, který pracoval na vlnové délce 10 cm a měl displej PPI. Ukazoval mapu přelétávané oblasti a umožnil přesné bombardování potmě a za mlhy.

Když se H2S dostal v roce 1942 Němcům do rukou, nemohli ani uvěřit, k jak dokonalé technologii v Anglii dospěli. Němci totiž vlny kratší než 30 cm před válkou označili za „nepraktické“.

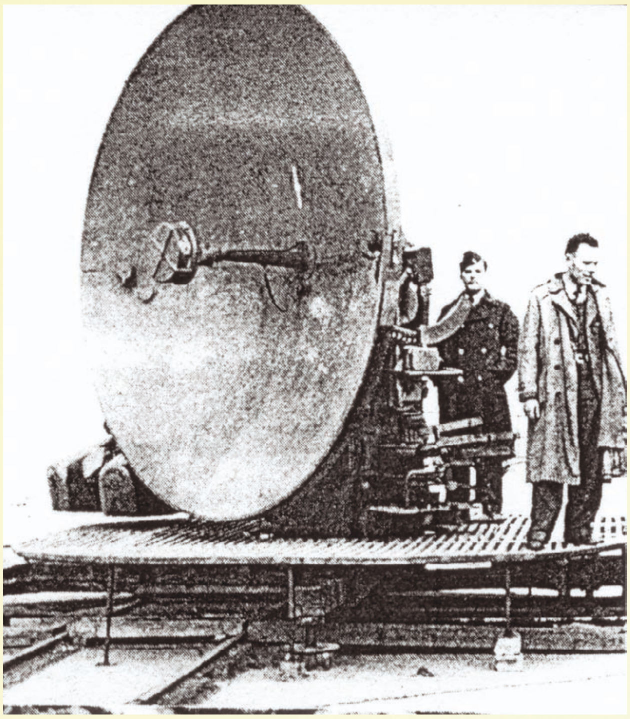
Několik měsíců před Angličany však podobný magnetron vyvinuli Japonci v námořní laboratoři. Dík nezájmu velení

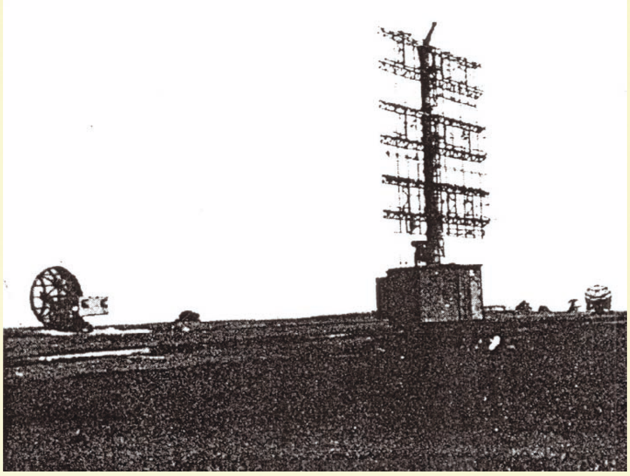


Obr. 9. Zkušební radiolokátor GEMA pro ponorky. Pracovní vlnová délka kolem 1 m, skenování elektronické [1]

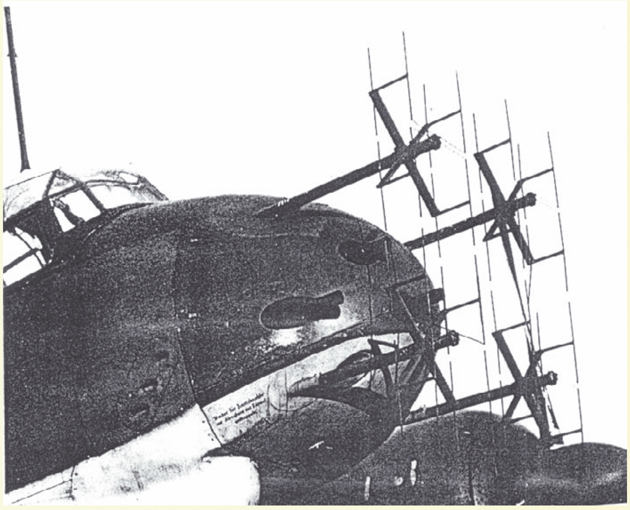


Obr. 10. (Dole) Na potopené bitevní lodi Graf Spee již v roce 1939 našli britští odborníci antény radaru Seetakt [2]





Obr. 11. Typická sestava německé radiolokační stanice. Matracová anténa patří přehledovému radiolokátoru Freya, parabolické antény střeleckým naváděcím přístrojům Würzburg (Gigant)



byl však další vývoj zastaven a znovu započal až v roce 1942. Přestože v roce 1944 měli Japonci celý radar pracující na 10 cm, byl nasazen pozdě a pro nespolehlivost nesplnil očekávání.

Bitva o Británii vyvolala na britské straně velké nasazení jak stíhacích letadel a dělostřelectva, tak i radarové techniky v celistvém obranném systému. Takový systém mohl fungovat i při poškození jednotlivých částí.

Angličani se zaměřili také na vývoj a nasazení různých rušících zařízení a dařilo se jim zmenšovat ztráty jak na ostrovech, tak při bombardování Německa. Dařilo se jim „oslepit“ německé radary a narušit spojení zejména základen s piloty stíhačů.

V Anglii i Německu nezávisle objevili, že rezonující staniolové dipóly vypuštěné z letadel nebo raket dokážou zmást obsluhu radiolokátoru. Obě strany však objev utajily z obav, že při použití by byly stejně zranitelné jejich vlastní přístroje. První použití dipólů „Window“ bylo při bombardování Hamburku a německá obrana byla zcela zmatena. Němci sami pak už neměli čas něco podobného zkusit.

Obr. 12. (Vlevo nahoře) Z ukořistěných dílů se Britům podařilo sestavit a oživit německý radiolokátor Würzburg v roce 1943 [2]

Obr. 13. (Vpravo) Německé noční stíhače nesly radiolokátory Lichtenstein, zde na letadle Ju 88 [2]

Obr. 14. (Dole) Kapitán Ito, zvídavý a vzdělaný, vedl vývoj radaru v Japonsku zejména po tom, co viděl v Německu v roce 1941 [3]

Obr. 15. (Nahoře) Kinjiro Okabe vyvinul segmentový magnetron již v r. 1927 a ukázal cestu k výkonným zdrojům centimetrových vln

Prvenství v použití odrážečů k rušení radaru však náleží Japoncům. V bitvě u Guadalcanalu v roce 1942 jistý poručík Sudo vypouštěl svazky staniolových dipólů nazvané „Giman-ši“ za účelem klamání amerických radarů. Není známo, zda se osvědčily, ani jak Japonci zjistili pracovní kmitočet amerického radaru.

Na posledním, nikoli však nezajímavém místě se zmiňme o vývoji radiolokátorů v Japonsku. Ve třicátých letech Japonci zbrojili a podnikali válečné výpady, např. v roce 1937 do Číny a Mandžuska. Založili svou strategii na plánu vytlačit evropské koloniální mocnosti z Asie a USA z Pacifiku. K tomu účelu postavili velké loďstvo, zejména moderní letadlové lodi. Měli výborná letadla „Zero“ a další zbraně.

K válečné výbavě Japonska však radiolokační technika nepatřila. V námořních laboratořích se zajímali o leccos, ale nejvyšší velení mělo jiné názory. Pro úspěch námořních akcí bylo nutné protivníka překvapit a byl nařízen naprostý rádiový klid. Vysílat výkonný signál bylo proto předem zakázáno. Přednost měly pasivní naslouchací a infračervené přístroje.

V námořní laboratoři byl jedním z vedoucích důstojníků jistý Ito. Studoval v Německu u profesora Barkhausena spolu s jinými Japonci a byl velmi aktivní.

Na univerzitě v Tóhoku již v roce 1927 vynalezl Okabe magnetron se segmentovou anodou, který sliboval použitelnost na extrémně krátkých vlnách. Itovi podřízení ve vývoji pokračovali a v roce 1937 se jim podařilo s osmisegmentovým magnetronem dosáhnout výkonu 3 W na vlnové délce 3 cm a 1 W na 1 cm!

Tokio se chystalo na světové olympijské hry v roce 1940. Protože v Německu při olympiádě 1936 měla velký úspěch televize, vyslala firma NEC svého výzkumníka Kobajašiho do Evropy, aby v Německu a Anglii okoukl, co je v oboru nového. Kobajaši si v Anglii náhodou při sledování televizního přenosu povšiml, že obrázek na televizoru se „rozbil“, když poblíž přeletělo letadlo.

Po návratu do Japonska si do auta nechal zamontovat přijímač VKV a zkoumal intenzitu signálu, vysílaného ze základny NEC v Kawasaki. Opět se mu podařilo pozorovat vliv letadla na signál v okolí letiště a po měření v několika místech usoudil, že pozoruje Dopplerův jev.

Své poznatky sdělil známému v armádní laboratoři a ten obratem zadal firmě NEC vývoj detektoru letadel. NEC vyvinula bistatický dopplerovský přístroj, nazvaný Radiolokátor A. Pracoval v okolí 50 MHz a dokázal detekovat přiblížení letadla na vzdálenost až 350 km. Japonci jich mnoho používali v Číně, kde bylo letadel poměrně málo.

(Dokončení příště)

Vzpomínáme 100 let od vynálezu elektronky

(Pokračování)

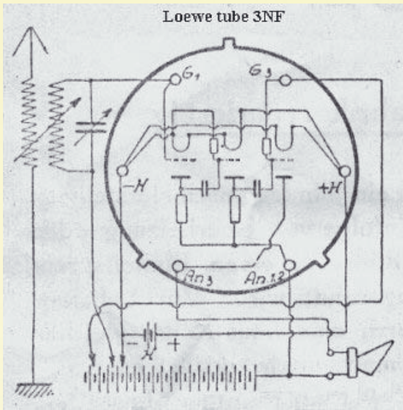
Nadále budu užívat pro popisované prvky souhrnný název „elektronka“, i když toto slovo u nás zobecnělo až ve 40. letech minulého století pravděpodobně pod vlivem němčiny. Až do konce 30. let se v úřední i odborné literatuře používá název „lampa“ a výjimečně „elektronová lampa“, snad aby bylo zřejmé, že se nejedná o karbidku. Až do roku 1915 se vlastně nepoužívaly elektronky tak, jak je známe dnes, tedy s vakuem, ale uvnitř byly obvykle páry prvků jako rtuti ap., které podporovaly vodivost vnitřního prostoru. Částečné vakuum bylo vytvořeno jen z toho důvodu, aby se nepřepalovalo vyžhavené vlákno. Dokonce některé tehdejší elektronky měly uvnitř speciální azbestovou tabletu, která se při zeslábnutí proudu zahřála zvenčí sirkou, teplem se uvolnil z tablety plyn a takovou elektronkou pak opět procházel proud v původní intenzitě. Teprve v roce 1915 vytvořil Langmuir tzv. pliotron - triodu s vysokým stupněm vakua, čímž byl dán základ pozdějšímu vývoji elektronek, jak je známe dnes. Na obr. 3 již vidíme „modernější“ elektronku americké provenience.

Přesto ale již o dva roky dříve byly konány pokusy s elektronkami, které měly dvě mřížky (letopočty se v jednotlivých pramenech různí - v [1] je uveden až rok 1916), v roce 1929 B. D. Tellegen sestrojil pentodu, v roce 1932 přišla na svět hexoda využitelná pro směšování atd. Zprvu se používaly výhradně elektronky, u kterých vlákno bylo přímo katodou a označení lampa si skutečně zasloužily. I jejich tvar silně připomínal žárovky. Teprve později se žhavicí vlákno začalo využívat jen k zahřívání vlastní katody ve tvaru válečku, na jehož povrch byla nanesena emisní vrstva. Jak tvar katody, tak složení emisní vrstvy bylo předmětem výzkumu a dlužno říci, že v konečné fázi před zánikem elektronkového průmyslu, který nastal s nástupem polovodičů, byly naše výrobky, ať již rožnovské či vrchlabské TESLY, na špičkové úrovni.

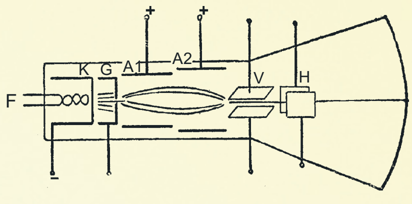
Obr. 3. Elektronka americké firmy Radiotron

Prvé typy elektronek použité v radiopřijímačích na evropském trhu byly RE11, RE58, RE78 ap. Ve třicátých letech je nahradily elektronky REN a RENS - REN904, RENS1104 aj. Pak přišla typizace a trh ovládly elektronky „rudé“ série A.., pak C.., ev. V.. - byly stále menší, pro přenosná rádia se začala vyrábět řada K.. V roce 1937 se začalo vyrábět „magické oko“ AM1, pak EM4, EM11.. a koncem třicátých let „kovová“ řada EF11, ECH11.. představovala již neuvěřitelnou miniaturizaci ve srovnání v prvními elektronkami. Pak nastoupila válečná léta, která - ať již se to komu líbí nebo ne, vždy znamenají ohromný technologický pokrok. Vývoj pak směřoval dále k miniaturizaci a elektronky řady heptal a noval v šedesátých a sedmdesátých letech se vyráběly v milionových seriích po celém světě od nejjednodušších EAA.. až po vícenásobné systémy ECH, EABC.

Propagátorem a výrobcem vícenásobných systémů byl již ve 20. letech konstruktér Dr. Sigmund Loewe, který se zaměřil na výrobu tzv. „sdružených“ elektronek, napřed jako klasické dvojité triody (RENZ2104), později i trojsystémové, dokonce s vestavěnými rezistory a vazebními prvky (viz obr. 4, představující schematicky jak elektronku, tak doplňkové prvky potřebné k sestrojení jednoduchého přijímače). Zvláštní pozici zaujímají „dlouhoživotní“ elektronky, vyráběné např. pro kabelové zesilovače - počínaje archaickými Ba, Bi (ty které byly určeny pro kabelové zesilovače neměly ani po 80 000 provozních hodin vykazovat změny parametrů!), až po moderní typy E88CC, EF800, speciální elektronky vojenské, vysílací, koaxiální atp. Posledním typem, který byl v Německu vyvinut s určením pro radiopřijímače, byla v roce 1965 elektronka EMM803, pak již nastoupilla éra tranzistorů. Vývoj pak ještě pokračoval na „televizních“ typech.



Obr. 4. Trojsystémová elektronka



Obr. 5. Elektrostatická obrazovka z Forestovy knihy „Television now and onwards“. F je žhavení katody, K je katoda, elektroda G „ořezává“ paprsek elektronů do patřičného průřezu, A1 a A2 jsou anody, V vertikální a H horizontální vychylovací destičky

(Dokončení příště)

Prameny

[1] *Stránský, J.:* Vysokofrekvenční elektrotechnika I. ČSAV 1956.

[2] *Kolektiv autorů:* Amatérská radiotechnika. Naše vojsko 1954.

[3] Röhren Taschen Tabelle. 5. vyd.

[4] Internetové stránky historie elektronek.

*(Obrázky převzaty s laskavým svolením autora internetových stránek **www.oldradioworld.de**)*

QX

Zajímavosti

● W6KUT slaví v letošním roce 70 let na radioamatérských pásmech!! Vysílat začal jako 16letý v roce 1934 a dodnes jej můžete slyšet na všech pásmech včetně 160 m.

● Dne 3. července od 04.00 do 08.00 UTC se v Rusku konaly VKV závody CW i fone provozem v pásmech 144, 432 a 1296 MHz u příležitosti výročí 80 let od založení prvé klubové stanice v Nižném Novgorodě, která tehdy měla volací znak R1NN. Toto město bylo jedním z center výzkumu v oblasti rádia, neboť tam byla také laboratoř, která při svých pokusech používala volací znak NRL.

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Setkání radioamatérů „HOLICE 2004“ - 27. až 28. 8. 2004

15. mezinárodní setkání radioamatérů se koná 27. a 28. srpna 2004 v Holicích pod záštitou Českého radioklubu a starosty města Holice. Holice leží v Pardubickém kraji, na silnici číslo 35, E442, asi 20 km od Hradce Králové směrem na Brno.

Ubytování pořadatel nezajišťuje a je nutno si ho obstarat individuálně v ubytovacích zařízeních uvedených i na ***www.holice.cz/ok1khl***.

Program:

- Odborné přednášky v klubovnách a ve velkém sále kulturního domu;
- setkání zájmových klubů a kroužků v klubovnách kulturního domu;
- v pátek večer tradiční táborák v rekreačním středisku Radost Horní Jelení;
- radioamatérská prodejní výstava v sokolovně a ve škole;
- tradiční „bleší trh“ jen na prostranství vedle kulturního domu.

V rámci mezinárodního setkání se v pátek večer v rekreačním zařízení Radost v Horním Jelení uskuteční hamfest s hudbou a táborákem jako oslava 50. let existence Radioklubu OK1KHL v Holicích.

Podrobné informace můžete získat na adrese: Radioklub OK1KHL, Bratří Čapků 471, 534 01 Holice nebo na Internetu: ***www.holice.cz/ok1khl.***

Telefony: Ředitel OK1VEY - Sveta Majce +420 606 202 647; hlavní pořadatel OK1DOG - David Šmejdíř +420 605 843 684; výstavní trhy OK1MHB - Helena Brychová +420 723 392 248.

Paket rádio: Sveta, OK1VEY, via OK0NH, OK1VEY@ OK0PHL.#CZE.EU

Check point ČRK

Po více než dvouletém jednání získal v červnu předseda ČRK Ing. Miloš Prostecký, OK1MP, akreditaci ARRL pro check point ČRK. Bližší podrobnosti jsou uvedeny na ***http://www.crk.cz/CZ/DXCCCHECKC.HTM***. Během setkání v Holicích bude možno podat žádosti o DXCC ve stánku ČRK. Tam budou též uvedeny přesné časy kontrol. Během setkání bude účtován jednotný poplatek na odeslání žádostí do USA 40 Kč. Současně bude možno zaplatit i ostatní poplatky.

OK1VEY

Nové *ALINCO* DJ-C7E

Japonská společnost *ALINCO* je našim i světovým radioamatérům dostatečně známá. V jejím sortimentu je největší počet zařízení pro radioamatéry a tento výrobce vždy něčím překvapí jako první. Nejinak je tomu u nové miniaturní ruční radiostanice *ALINCO* DJ-C7E. Jedná se o dvoupásmovou radiostanici pro pásma 2 m a 70 cm, doplněnou přijímačem s kmitočtovým rozsahem CCIR – VKV 87,5 až 107,995 MHz a po rozšíření i rozsahy 108 až 174 MHz a 380 až 511 MHz s modulacemi FM, široká FM (WFM) a v leteckém pásmu i AM.

Radiostanice je určena pro pohotové používání v direktním a převáděčovém provozu na obou pásmech a v kapse rozhodně nepřekáží. Vyniká totiž velmi malými rozměry 56 x 96 x 14,5 mm a hmotností jen 102 g včetně akumulátoru. Napájení obstarává plochý Li-Ion akumulátor EBP-58N, který je spolu s nabíječem samozřejmě zahrnut v ceně přístroje.

Přijímač radiostanice má dvojí směšování s prvním vysokým mf kmitočtem 50,85 MHz a druhým 450 kHz. Vf výkon je 0,3 W při provozu z akumulátoru nebo 0,5 W při externím napájení.

Stanice má všechny potřebné funkce pro radioamatérský provoz, jako jsou CTCSS, volitelné odskoky pro převáděče, 200 pamětí, SMA anténní konektor atd. Stanice má vysokou kmitočtovou stabilitu -7 + 3 ppm v rozsahu -10 až 50 °C, což je důležité pro „outdoor“ provoz. A co je také velmi důležité, stanice má všechny kroky ladění, kromě obvyklých i 6,25 kHz a 8,33 kHz, takže kroky vyhoví i pro pásmo PMR a letecké pásmo AM. Tato dnes velmi žádaná vlastnost chybí třeba u obdobné stanice YAESU VX-2R a dalších a z *ALINCO* DJ-C7E se tak stává opravdu univerzální příruční přístroj do kapsy.

Cena této stanice je u firmy ELIX, výhradního zastoupení *ALINCO* pro ČR, velice zajímavá (viz inzerce v PE nebo *www.elix.cz*).

OK1XVV

Nový KV+50 MHz transceiver FT-DX-9000

(tentokrát skutečně pro náročné a majetné)

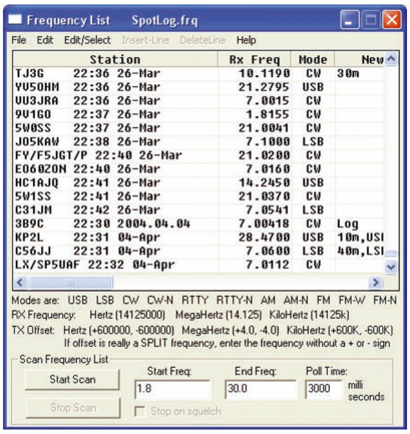
Po 15 letech, co spatřil světlo světa proslulý transceiver FT--1000D, a 50 let poté, co fonické segmenty radioamatérských pásem začal ovládat SSB provoz, poskočily technologické možnosti opět dopředu. Firma YAESU letos představila nový transceiver FT-DX-9000, a to hned ve dvou verzích - s výkonem 200 W s vestavěným zdrojem nebo 400 W s externím zdrojem, který byl již delší dobu avizován a na jeho vývoji se pracovalo několik let.

Přijímací část obsahuje dva zcela nezávislé přijímače, čtyři přepínací anténní vstupy RX/TX a dva výlučně přijímačové. Ergonomicky je ovládání prvků perfektní pro toho, kdo píše a klíčuje při telegrafii pravou rukou. Přední panel obsahuje mimo dvou samostatných analogových S-metrů doplněných indikací PSV, výkonu, komprese, Ic PA a úrovně ALC samostatný displej indikace kmitočtu obou přijímačů a v pravé části velký LCD displej s možností zobrazení mnoha funkcí (např. směrování antény). Vstupní filtr je přepínací 15/6/3 kHz, což zajišťuje vynikající parametry celého dalšího zesilovacího řetězce, typický Ip3 má hodnotu +40 dB (!), dynamický rozsah výrobce uvádí jako „nejlepší na trhu“. DSP na mf obsahuje 32 bit procesor, konektor PS2 umožňuje přímé připojení klávesnice k vedení deníku, interface k rotátoru, přímo je možné k transceiveru zapojit počítač na datový port i vstup a výstup jeho zvukové karty. Mikrofonní ekvalizér a mf procesor, nízkoúrovňový výstup pro transvertory, monitorování všech druhů provozu včetně datových jsou u tohoto přístroje rovněž samozřejmostí. Cena zatím nebyla uvedena, ale ať již bude jakákoli, nezapomeňte, že krátce po uvedení na trh a uspokojení nedočkavců vždy znatelně klesá. Není tedy třeba ukvapovat se s koupí.

QX

Počítač v ham-shacku XII

(Pokračování)



Obr. 4. Seznam značek a kmitočtů (YPlog)

Bandmapa

Možnost ovládat transceiver pomocí počítače vybízí k vytváření dalších užitečných funkcí programu. Tou může být např. seznam značek a kmitočtů (obr. 4), do kterého lze zapsat značky, druhy provozu, kmitočty včetně případného QSX a poznámky ke stanicím, které vás zajímají. Pokud takový seznam spojíme s kalendářem, vznikne elektronický záznamník, který nám nejen připomene, jakou expedici máme očekávat, ale přímo nabídne možnost naladit transceiver na požadovaný kmitočet. Seznam značek a kmitočtů rovněž slouží jako základ pro vytvoření tzv. bandmapy.

Bandmapa je velmi užitečnou funkcí, kterou známe nejvýše z několika závodních programů (např. TR Log N6TR), má však význam i pro běžný staniční deník, používaný v každodenním provozu. Je tvořena seznamem značek a kmitočtů, na kterých stanice pracovala. Seznam je složen jednak ze spotů přicházejících z DX Clusteru a také ze stanic, které sami do seznamu zapíšeme, např. pokud se na stanici nedovoláme a máme v úmyslu to po chvíli zkusit znovu. Vzhled bandmapy může být stejný jako seznamu kmitočtů, zcela odlišný je ovšem způsob záznamu kmitočtů a značek. Zatímco seznam kmitočtů je předem připravený a změny lze provádět pouze ve zvláštním editačním režimu, záznam do bandmapy probíhá buď zcela automaticky (spoty z DX Clusteru), nebo přímo z logovací obrazovky stiskem jediné klávesy. Důraz je nutné klást zejména na snadnost záznamu do bandmapy i jeho vyvolání (opět stiskem jediné klávesy). Grafické možnosti uživatelského rozhraní operačního systému umožňují znázornit „stárnutí“ informací v bandmapě – informace mohou např. měnit barvu v závislosti na stáří záznamu a po určité době může záznam zcela vymizet. Pro udržení přehledu o vlastní aktivitě a dění na pásmu je vhodné, je-li obsah bandmapy průběžně zaznamenáván na disk.

RTTY, PSK, MFSK, AMTOR, PACTOR...

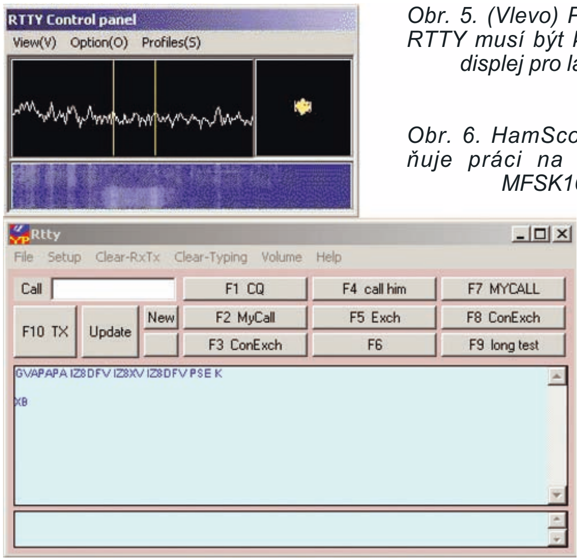
Pojetí těchto druhů provozu se v posledních letech zásadně změnilo. Zatímco dříve bylo obvyklé použití speciálního hardware (např. RTTY konvertoru, multimode TNC apod.) a program pak mohl jen zobrazovat jeho výstupy, dnes je obvyklé využít pro tyto účely zvukovou kartu. Program pak buď sám obsahuje speciální moduly pro kódování, dekódování a obsluhu zvukové karty, nebo umožňuje využít jiné programy, zajišťující tyto funkce (např. MMTTY Engine apod.). Výsledky, dosahované pomocí zvukové karty, jsou často lepší než použití drahých speciálních jednoúčelových doplňků – mnoho zkušených RTTY operátorů dnes tvrdí, že počítač a program MMTTY od JE3HHT způsobil renesanci tohoto druhu provozu, který pomalu zanikal kvůli tomu, že málokdo chtěl mít doma těžký a hlučný mechanický dálnopis, doplněný nedokonalým analogovým RTTY konvertorem. Není důvod jim nevěřit.

Je-li použito tzv. multimode TNC, umožňuje práci těmito digitálními druhy provozu další terminálové okno. Druhý „dumb terminal“ může být dokonce jednodušší než ten, který je použit pro práci na DX Clusteru – není totiž nutné zavádět např. dodatečné filtrování příchozích informací. Podmínkou úspěchu je použití kvalitního modemu, který na terminálový program neklade žádné nároky. Můžeme tak např. pracovat současně na DX Clusteru (a využívat tak možnosti řízení transceiveru) a na RTTY. Je však nutné, aby terminál umožňoval také volbu zvukové karty s příslušným programem (např. MMTTY) při zachování stejně pohodlné obsluhy jako při použití multimode TNC. Velmi dobře je tento problém vyřešen u programu YPlog od VE6YP (obr. 5), který dovoluje jak použití multimode TNC, tak i provoz s MMTTY ve funkci „engine“. YPlog rovněž spolupracuje s programem HamScope od KD5HIO [1], umožňujícím provoz PSK31 a MFSK16 (obr. 6).

RR

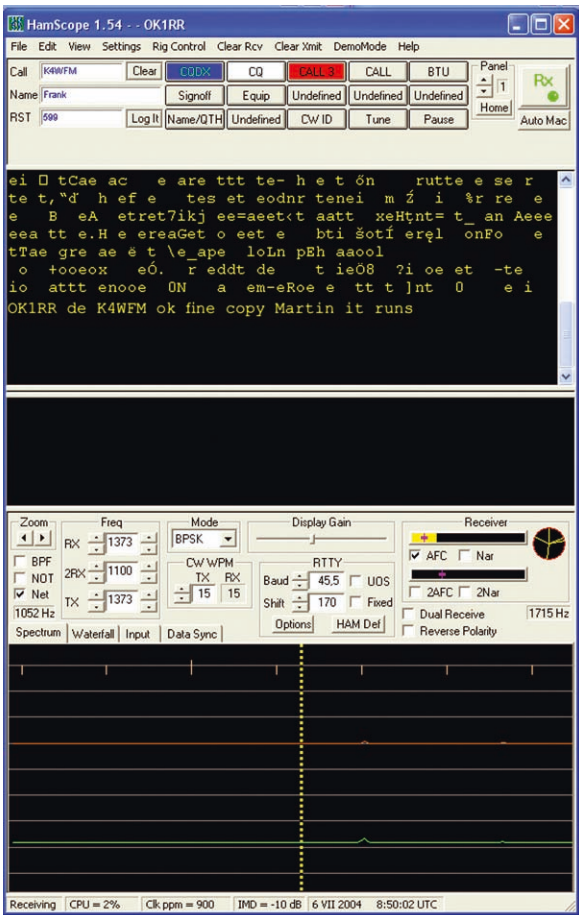
(Pokračování)

[1] http://www.qsl.net/hamscope/HamScope.html



Obr. 5. (Vlevo) Při vysílání RTTY musí být k dispozici displej pro ladění

Obr. 6. HamScope umožňuje práci na PSK31 a MFSK16



VKV

Kalendář závodů na září

(UTC)

4.-5.9.	IARU Region 1-VHF Contest[1]	144 MHz	14.00-14.00
7.9.	Nordic Activity Contest	144 MHz	17.00-21.00
11.9.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
14.9.	Nordic Activity Contest	432 MHz	17.00-21.00
19.9.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	07.00-10.00
19.9.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
19.9.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
28.9.	Nordic Activity Contest	50 MHz	17.00-21.00

[1]) Podmínky viz příloha časopisu RADIOAMATÉR 6/2003 (zelená vložka), deníky na OK1MG: *Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2*, E-mail: *ok1mg@volny.cz*, paket rádio: *OK1MG @ OK0PPR*

OK1MG

KV

Kalendář závodů na srpen a září

(UTC)

14.-15.8.	Europ. Cont. (WAEDC)	CW	00.00-24.00
14.8.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
15.8.	Závod SNP	CW, SSB	04.00-06.00
21.8.	RDA Contest	CW, SSB	10.00-22.00
21.-22.8.	SEANET Contest	SSB	12.00-12.00
21.-22.8.	Keymen's Club (KCJ)	CW	12.00-12.00
21.-22.8.	SARTG WW RTTY	RTTY	viz podm.
21.-22.8.	N. A. Party	SSB	18.00-06.00
28.8.	PSK31 Contest	PSK	00.00-24.00
28.-29.8.	YO DX Contest	MIX	12.00-12.00
28.-29.8.	TOEC WW Grid	CW	12.00-12.00
28.-29.8.	Ohio Party	CW,SSB	16.00-04.00
29.8.	SARL HF Contest	CW	13.30-18.30
4.-5.9.	All Asia DX Contest	SSB	00.00-24.00
4.9.	Quick PSK63 Contest	PSK63	00.00-23.59
4.9.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
4.9.	AGCW Straight Key HTP40	CW	13.00-16.00
4.-5.9.	SSB Fieldday Reg.1.	SSB	13.00-13.00
5.9.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
5.9.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
6.9.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
11.-12.9.	Europ. Cont. (WAEDC)	SSB	00.00-24.00
11.9.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
11.-12.9.	CIS DX RTTY Contest	RTTY	12.00-12.00
13.9.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
18.9.	OK-SSB závod	SSB	05.00-07.00
18.-19.9.	Scandinavian Act.(SAC)	CW	12.00-12.00
18.-19.9.	Elettra Marconi	MIX	13.00-13.00
19.9.	Panama RC Contest	SSB	12.00-23.59
25.-26.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00
25.-26.9.	Scandinavian Act.(SAC)	SSB	12.00-12.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v červenci t.r. Podmínky jednotlivých závodů uvedených v kalendáři naleznete v těchto číslech PE: OM Activity 1/01 (a doplněk 3/01), YO-DX 7/ /2002, SEANET a Corona 8/03, KCJ a W/VE 7/01, SAC Contest PE 8/01, All Asian, AGCW Str. Key, ARI Puglia a Elettra Marconi 8/02, WAEDC viz PE 7/03, Fieldday Reg.1 viz 5/03. Nezapomeňte, že podmínky všech našich i mezinárodních závodů jsou ke stažení na internetových stránkách *www.aradio.cz*

Závod SAC letos pořádá SSA - adresa pro odesílání papírových deníků je: *SM3CER, Jan-Eric Rehn, Lisatnet 18, SE-863 32 Sundsbruk, Sweden.*

U CQ WW RTTY závodu jsou podmínky podobné jako u ostatních CQ závodů, ale jedním bodem se hodnotí i spojení s vlastní zemí a dvěma body spojení s ostatními zeměmi na kontinentě.

Adresy k odesílání deníků přes Internet:

All Asia: *aaph@jarl.or.jp*
CIS DX: *srars@srars.org*
Corona: *df5bx@darc.de*
KCJ: *ja1dd.taneda@nifty.ne.jp*
Ohio Party: *ku8el@yahoo.com*
OK-SSB: *OKZAVOD@radioamater.cz*
Panama: *hp1rcp@hotmail.com*
Prov. aktiv: *ok1hcg@qsl.net*
RDA: *rx3rz@tmb.ru*
SAC: *sac@contesting.com*
SARTG RTTY: *sm7bhm@svessa.se*
SEANET: *g3nom@rast.or.th*
SSB liga: *ssbliga@nagano.cz*
TOEC GRID: *TOEC.contest@pobox.com*
WAEDC: *waedc@darc.de*
WW RTTY: *wwrtty@kkn.net*
YO-DX: *yodx_contest@hamradio.ro*

Další „závodní“ program zdarma

Známý programátor EI5DI dal nyní své produkty - jednoduché programy pro ovládání transceiveru v závodech nebo při expedicích pro operační systémy DOS i Windows s minimálními požadavky na obsazení paměti - radioamatérům zdarma. Ovládání i úprava pro jednotlivé závody, které nejsou přímo do programu implementovány, jsou podstatně jednodušší, než je tomu u N6TR, na druhé straně nepodporuje síťové propojení pro kategorie s více vysílači a spolupráci s clusterem. Pro některé závody (IOTA, VKV obecně a UBA) má sestaveny samostatné programy, vynikající je krátký program SDX určený pro expediční provoz. Jedna z verzí je také určena posluchačům. Další významnou předností programů je, že přímo konvertují výstupní file do zvoleného formátu (ASCII-TXT, CABRILLO nebo ADIF). Všechny verze programu včetně manuálu si můžete stáhnout z internetových stránek ***www.ei5di.com*** a program mohu každému vřele doporučit.

Radioamatérské diplomy

● Provoz na CB pásmech rapidně klesl, asi nepřímo úměrně tomu, jak se rozmáhá předávání textových zpráv v mobilních telefonních sítích. Přesto se však pro „vytrvalce“ vydává celá řada diplomů, jejichž podmínky jsou obvykle odvozeny z obdobných diplomů pro radioamatéry. Pro ty se zase vydává taková záplava nových diplomů, že jejich získávání je finančně neúnosné a přestává být dokonce racionální jejich registrace. O jednom se však proto, že může podpořit aktivitu na pásmech, zmíním: Švédská organizace SSA vydává nově koncesionářům i posluchačům diplom za 365 spojení/poslechů během každého kalendářního roku.

● Chorvatsko již po třetí mění podmínky svého „ostrovního“ diplomu CIA. Svědčí to jen o snaze vydělat co nejvíce a o tom, že jim chybí koncepce. Z původních asi 100 ostrovů se jich na seznamu ocitlo při druhé změně asi 600 a nyní mohou diplom získat i amatéři, kteří jednotlivé ostrovy aktivují (viz *www.qsl.net/9a7k*).

Zajímavosti

● Abyste si učinili představu o ceně, za kterou nabízí firma ICOM svůj poslední model IC-7800 v Anglii, a jak dlouho na něj budete šetřit, několik čísel: „začátečnický“ transceiver IC-718 s doplňkovou DSP jednotkou a zdrojem za 709 liber (samotný TRX za 649 liber), špičkový IC-756 Pro MkII za 2699 liber, nu a IC-7800 za 6400 liber!!

● Letošní „speciál“ časopisu CQ-DL přináší na 116 stranách za 7,5 euro materiály z anténní techniky věnované jak teorii, tak praktické stavbě antén a také návod, jak využít počítače k simulování jejich vlastností. Když jsme u těchto speciálů, pak z dřívější produkce jsou ještě k dostání čísla věnovaná (v závorkách ceny): krátkovlnné provozní technice (7,50), digitálním provozům (4,80), „magickému“ pásmu 6 m (6,80), zajímavým zapojením (6,80) a provozu o dovolené (7,50).

● Ve dnech 18.-20. června t.r. proběhlo první albánské radioamatérské setkání, organizátorem byl opět Martti, OH2BH, a měla se tam setkat většina těch, co se účastnili při výcviku nových albánských operátorů v loňském roce.

● RSGB nyní vydalo knihu známého Iana Poola, G3YWX: „Šíření vln - teorie a praxe“.

QX